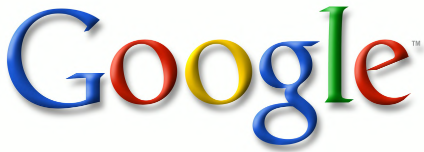
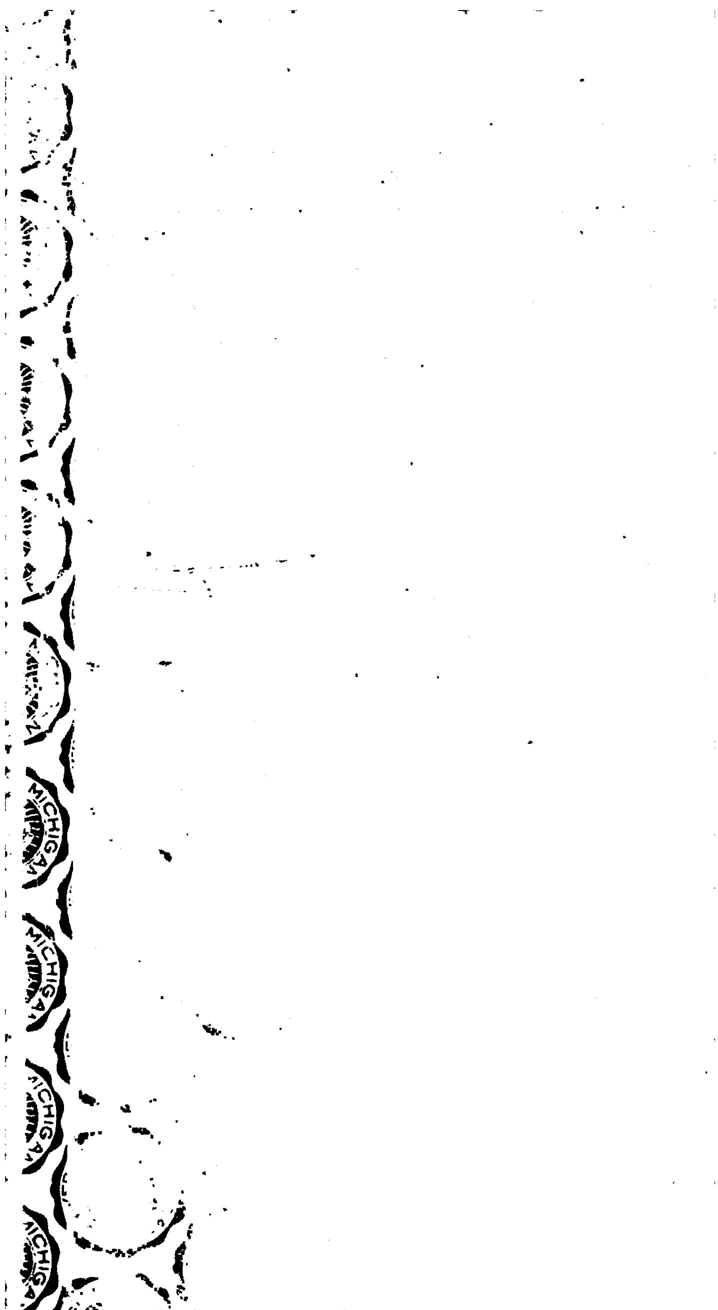



SE TAIRE
FAIRE



BIBLIOTHÈQUE
DE PHILOSOPHIE CONTEMPORAINE

LES PROBLÈMES DE LA VIE

PAR

AUGUSTE LAUGEL

PARIS
GERMER BAILLIÈRE, LIBRAIRE-ÉDITEUR
Rue de l'Ecole-de-Médecine, 17

Londres Hipp. Baillière, 219, Regent street.
New-York Baillière brothers, 440, Broadway.

MADRID, BAILLY-BAILLIÈRE, PLAZA DEL PRINCIPE ALFONSO, 16.

1867

LES

PROBLÈMES

DE LA VIE

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR :

ÉTUDES SCIENTIFIQUES. 1 vol. grand in-18 (Hachette), 3 fr. 57.

SCIENCES ET PHILOSOPHIE. 1 vol. grand in-18 (Gautier Villars), 3 fr. 50.

LES ÉTATS-UNIS PENDANT LA GUERRE. 1 vol. in-18 de la *Bibliothèque d'histoire contemporaine*............. 3 fr. 50

LES PROBLÈMES DE LA NATURE. 1 vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine* .... 2 fr. 50

EN PRÉPARATION

LES PROBLÈMES DE L'AME.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

LES

PROBLÈMES

DE LA VIE

PAR

AUGUSTE LAUGEL

PARIS

GERMER BAILLIÈRE, LIBRAIRE-ÉDITEUR

Rue de l'École-de-Médecine, 17

Londres	New-York
Hipp. Baillière, 219, Regent street.	Baillière brothers, 440, Broadway.

MADRID, C. BAILLY-BAILLIÈRE, PLAZA DEL PRINCIPE ALFONSO, 16.

1867



LES

PROBLÈMES

DE LA VIE

CHAPITRE PREMIER.

LA SCIENCE DE LA VIE.

On n'eût jamais découvert dans l'être vivant le principe de la métamorphose des forces naturelles, la parenté du mouvement, de la chaleur, de l'électricité, de l'affinité chimique. L'expérimentateur a besoin de plus simples appareils. Il arrive pourtant que plus il sort de lui-même, mieux il se connaît lui-même : signe que nous ne sommes pas des points singuliers dans la courbe de la création, des monstres sans rapport avec ce qui nous entoure. Le Γνῶθι σεαυτὸν de l'antiquité s'est changé pour la science moderne en : « Connais la nature, et tu te connaîtras toi-même. » L'égoïsme entêté du philosophe qui ne veut pas se dégager des limbes obscurs, des rêves et des échos sans cesse répercutés

de sa propre personnalité, est justement puni par l'ignorance.

Sans sortir du monde physique, une intelligence désintéressée peut trouver les jouissances les plus vives dans la contemplation des lois qu'elle découvre ; elle arrive à sentir, si je puis parler ainsi, l'unité qui relie tant de manifestations diverses, qui embrasse tout, se mêle à tout ; elle touche l'infini sous le fini, l'immuable sous la variation, l'éternité sous le changement ; sans abdiquer, sans se condamner au suicide ou à la poursuite chimérique d'un repos absolu, elle trouve le calme, et dans le calme la force. Elle a une boussole pour se guider sur la mer troublée des sensations. Elle vit d'une vie plus pleine, plus haute, plus sereine et plus lumineuse que les pauvres âmes qui ne savent comment échapper à l'obsession d'un moi chétif, vain et misérable. Comparez le musicien maladroit qui ne sait que garder la mesure et n'entend que son propre instrument, et celui dont les doigts inconscients n'empêchent pas l'esprit de suivre l'harmonie de l'orchestre, qui se livre tout entier aux caprices, aux modulations de l'ensemble sonore, qui frémit avec chaque trompette, soupire avec chaque hautbois, vibre avec chaque corde, ou plutôt qui, oubliant tous ces organes matériels, suit d'une aile libre le vol d'une pensée harmonieuse et divine.

Quel spectacle s'offre au savant familiarisé avec la notion féconde de la transformation des forces naturelles ! quelle séduisante simplicité parmi tant de traits épais et discontinus, sous tant d'appa-

rences éphémères, qui pour le vulgaire demeurent sans lien apparent! Le monde, sans doute, ne lui est pas expliqué; mais, au lieu de trouver un sphinx partout où il regarde, il reste en face d'un seul sphinx. Il voit les mêmes forces jouer subtilement dans les dards que lance l'étoile immobile, dans les chœurs harmonieux des planètes portées autour de leurs soleils, dans les frémissements et les embrassements des atomes, dans l'aimant, doigt obstiné qui cherche le pôle, dans les pures cristallisations où une géométrie qui s'ignore construit de délicates merveilles, dans la flamme qui réchauffe et dans la rosée qui baise les pieds glacés de la nuit.

Tous les mouvements, visibles ou invisibles, transports de masses, ou ondulations des particules qui composent les masses, sont régis par la même dynamique: la chaleur devient lumière, la lumière chaleur; le mariage mystique des atomes soulève les poids énormes; le choc brutal se change en pression continue, lente, tendre, pour ainsi dire. Rien ne se perd de la force éternelle, incréée, indestructible, qui flue à travers le monde en un nombre infini de canaux, toujours créatrice et toujours destructive; activité toute-puissante dont nous ne percevons que la plus mince partie, et qui nous dérobe des merveilles impossibles à deviner. Tout système particulier de mouvement des atomes crée un monde nouveau de qualités, un système la couleur, un autre la chaleur. Hélas! les sens nous manquent et nombre de ces mondes sont pour nous comme s'ils n'étaient pas! Dans quelques-uns seulement, la science

a su pénétrer sans l'entremise et le guide de la sensation directe ; encore s'y meut-elle comme un aveugle qui ne voit point les objets, mais qui les cherche et marche toujours à tâtons.

Le principe de la conservation de la force donne à la science moderne un caractère nouveau d'unité, de majesté : la physique, il est vrai, reste encore divisée en compartiments, mais les frêles barrières qui les séparent sont comme ces plans mobiles qui servent aux décors des théâtres, et qu'on recule ou enlève à volonté. Optique, acoustique, chaleur, tout se tient. Il n'y a plus de limites bien arrêtées entre les sciences physico-chimiques : elles se touchent ou se débordent partout. Que de points obscurs ! que de problèmes de tous côtés surgissants ! mais qui n'enlèvent déjà plus rien à la grandeur de la synthèse. Le savant suit dans tous les dédoublements et toutes les métamorphoses les forces qui produisent les mouvements ou visibles ou invisibles ; il cherche les lois les plus cachées de leurs capricieuses transformations ; quant au philosophe, il lui suffit presque d'être assuré que toutes les forces de la nature se réduisent à une seule force, que les lois du mouvement régissent les molécules comme les soleils ; que tout marche, tout se modifie, tout cède à un *flatus* sans commencement ni fin. Cela est vrai, du moins, pour ce que nous nommons le monde physique, inorganique.

Si pourtant nous entrons dans le monde vivant, nous trouvons-nous encore en présence des mêmes forces et de ces seules forces ? La vie n'est-elle autre chose

que la chaleur ou l'électricité? L'homme ne sort-il pas autrement de la matrice de la création que la planète, le cristal ou le précipité chimique? Je laisse de côté l'âme, la pensée, le mystère des mystères, et ne m'occupe encore que de la vie. Je parle de l'homme comme je ferais du plus misérable animal, ou, moins que cela, d'une plante. Est-ce un automate? une machine? un condensateur électrique? un laboratoire? tout cela à la fois, et rien que tout cela?

Je voudrais discuter les problèmes de la vie; mais la vie elle-même est un problème. On a fait, on fait encore de gros livres, rien que pour en donner la définition, et je n'en connais pas une qui puisse résister à une critique sévère. L'essence intime du monde inorganique échappe à notre analyse autant que celle du monde organisé; les formes du diamant, du carbonate de chaux ont dans leur permanence quelque chose d'aussi miraculeux, si je puis employer ce mot, que la forme d'un lion, d'un cheval, d'une espèce quelconque; les attractions des molécules jettent un esprit philosophique dans un étonnement aussi profond, aussi aigu, aussi irritant que les attractions qui, sous le nom d'instinct, opèrent sans cesse sous nos yeux dans le monde vivant. L'affinité fait penser à la passion, la passion aux affinités. Il est tout simple que les mythologies donnent une âme à toutes les forces naturelles. Et cependant, en face de la vie, le penseur se persuade volontiers qu'il a devant lui quelque chose d'encore plus étonnant que la lumière et le mouvement des mondes, d'encore plus étrange que l'obstination de

l'aimant, plus incompréhensible que l'agencement d'un cristal ou le mariage des corps simples; il y a une hiérarchie dans le mystère même.

L'instinct est ici plus fort que le raisonnement: les froides splendeurs du ciel étoilé, les vertes solitudes des eaux, les hérissements des montagnes, émeuvent moins que le plus léger frôlement de la vie. Un regard, une voix, un sourire, un pleur, et nous voilà hors de nous. Il nous faut autre chose qu'un tableau, il nous faut un drame. La femme aimée doit jeter loin d'elle émeraudes, saphirs, rubis, toutes ces pierres dures, froides, anguleuses; de ses yeux jaillit une lumière plus douce que l'opale et plus brillante que le diamant; les anneaux d'or, signe d'esclavage, blesseraient ses mains si tendres. Qu'est-ce qui osera lutter, dans la création, contre cet être chétif, contre cette beauté éphémère, contre ce charme vainqueur de la vie, surprise en ses frissons, ses palpitations, ses mollesses et ses ardeurs?

J'ai gravi les plus hautes pentes de la montagne; plus d'arbres, les dernières conifères ont disparu, vaincues dans leur duel inégal contre le vent; l'âme a froid sur ce désert de pierres qui confine au désert du ciel. Çà et là croît une fleur, isolée, pauvre étrangère qui se réfugie entre quelques blocs de rocher: qu'elle semble belle en sa simple parure! comme l'œil s'attache à ses fins contours, à ses couleurs rougissantes! — Est-elle fille de la terre ou du vent? Que fait-elle là, oubliée, ignorée, plus inutile que le minéral enfoui dans le filon souterrain? Elle charme, elle étonne plus encore.

Partout nous cherchons la vie; mais la nature animée n'appartient pas depuis longtemps à la science: la poésie jalouse l'a longtemps gardée pour elle. A la fin du siècle dernier, l'histoire naturelle est encore descriptive, tout en tableaux; elle cherche la magie du style, pour traduire la magie de la création. Buffon, correct, élégant, grave, observe les animaux comme Adam regardait sa cour obéissante du paradis terrestre. Le médecin n'est plus méprisé, bafoué sur la scène, comme au temps de Molière; mais à peine sa profession, comme aujourd'hui encore en Angleterre, est-elle considérée comme libérale. L'anatomiste, qui pince, fouille et déchire les chairs, semble au vulgaire un vil boucher: la religion le réprouve et lui refuse jusqu'au cadavre de «l'image de Dieu»; il devra se contenter des maudits, des suppliciés; on lui livre cette charogne comme aux corbeaux les morts oubliés sur le champ de bataille.

Les formes de la vie ont toujours frappé l'attention de l'homme; sa main en cherche les contours, les linéaments. Les premières ébauches de l'art n'en sont que des imitations naïves et ses plus beaux triomphes que des copies fidèles. Mais les forces de la vie ne pouvaient être connues, tant qu'on n'entrait point sous l'épiderme, tant que les classifications se basaient sur des similarités ou des dissemblances purement extérieures; l'histoire naturelle perdait le temps à renouer la prétendue «chaîne des êtres»; c'était une grande revue, une sorte de dénombrement homérique. Quand elle s'occupait des organes, c'était seule-

ment des organes extérieurs, visibles; elle ne savait rien des merveilleuses métamorphoses qui s'opèrent dans le tissu même et aux profondeurs de l'être.

Le progrès de la science est marqué par trois grandes étapes. Elle ne connaît d'abord que des individus : c'est la science pittoresque; plus tard, elle ne voit que des organes: c'est la science anatomique; enfin, elle n'analyse plus que des tissus et des forces : c'est la science histologique et physiologique.

Par un contraste naturel, autant la méthode va en se compliquant, autant les résultats gagnent en grandeur et en simplicité. Au début, on ne se sert que des yeux, mais l'infinie variété des plantes et des animaux jette l'esprit et la mémoire dans une inextricable confusion; la délimitation des espèces n'est soumise à aucune règle rationnelle, fixe et précise; le monde animé reste un Éden en désordre, une sorte d'arche de Noé. Plus tard l'anatomie descriptive et comparée permet déjà de deviner quelque chose du plan de la nature, elle en découvre ce qu'on pourrait appeler les styles divers: les individus s'effacent devant les grands groupes, que la paléontologie suit à travers tous les âges (1).

(1) La première tentative faite pour classer les animaux conformément à leurs affinités est celle de Linné. Il distinguait six classes : les Mammifères, les Oiseaux, les Amphibies, les Poissons, les Insectes et les Vers ; chaque classe se subdivisait en ordres hiérarchiquement rangés. Cuvier et von Baer, échappant à la servitude des anciens préjugés, renoncèrent à établir une série hiérarchique, unique et linéaire ; tous deux, moins occupés des apparences extérieures que de l'organisation interne, reconnurent dans le monde animal quatre

On ne croit plus à « la chaîne des êtres ». Le règne animal n'est plus comparé à une suite d'étoiles de diverses grandeurs, rangées les unes derrière les autres : il fait penser plutôt à un groupe de constellations dont chacune aurait ses soleils, ses planètes, ses satellites. Admirez quelle simplicité éclate en cet apparent désordre ! Comme toutes les formes viennent, en un lit de Procuste, se ranger sous les mêmes niveaux. Les individus disparaissent, le temps lui-même s'efface; tout ce qui a vécu, tout ce qui vit sous nos yeux semble une variation d'un thème éternel. L'animal apparaît comme l'ébauche plus ou moins parfaite d'une forme asservie à une idée; et non-seulement l'animal, mais l'espèce, mais la famille, mais l'ordre. Ce n'est pas assez pourtant : il ne suffit pas de montrer les parentés, les affinités de tous les êtres vivants : l'anatomie ne les a étudiés que dans leur structure, elle a fait la *statique* de la vie. Mais la vie est surtout mouvement; la physiologie vient, la dernière, étudier la *dynamique* vitale; elle s'occupe moins de l'animal que de l'organe, de l'ouvrier que de la fonction. Bichat le premier devine que l'être n'est véritablement pas connu, si l'on n'en

formes typiques, *plans* ou *embranchements*. La zoologie de Cuvier se résume dans le tableau suivant :

Premier embranchement. — *Animaux vertébrés :* Classe 1, Mammifères; classe 2, Oiseaux; classe 3, Reptiles; classe 4, Poissons.

Deuxième embranchement. — *Animaux mollusques :* Classe 1, Céphalopodes; classe 2, Ptéropodes; classe 3, Gastéropodes; classe 4, Acéphales; classe 5, Brachiopodes; classe 6, Cirropodes.

Troisième embranchement. — *Animaux articulés :* Classe 1, An-

connaît les matériaux; son histologie, sa nomenclature et sa définition des tissus peuvent être fautives; il lui restera toujours le mérite d'avoir entrepris l'analyse de la matière vivante, d'avoir cherché ce qu'on pourrait nommer les corps simples de l'organisation, d'avoir découvert entre les diverses parties de la création animée des parentés encore plus profondes et plus fondamentales que celles que signale l'anatomie comparée.

Au point où elle est arrivée, la science de la vie est vraiment devenue la science des sciences; elle ne s'est développée qu'à la faveur de leurs découvertes; mais elle les domine toutes. Les classifications, les descrip-

nélides; classe 2, Crustacés; classe 3, Arachnides; classe 4, Insectes.

Quatrième embranchement. — *Animaux rayonnés*: Classe 1, Echinodermes; classe 2, Vers intestinaux; classe 3, Acalèphes; classe 4, Polypiers; classe 5, Infusoires.

Von Baer, guidé surtout par ses recherches embryogéniques, arriva au même résultat que Cuvier, comme le prouve le tableau suivant:

I. *Radiata.* — *Evolutio radiata*: Développement procédant d'un centre et produisant des parties identiques dans un ordre radiaire.

II. *Mollusca.* — *Evolutio contorta*: Développement qui produit des parties identiques recourbées autour d'un espace conique ou autre.

III. *Articulata.* — *Evolutio gemina*: Développement qui produit des parties identiques sur les deux côtés d'un axe, et se refermant sur une ligne opposée à l'axe.

IV. *Vertebrata.* — *Evolutio bigemina*: Développement qui pro-

tions d'espèces peuvent sembler des jeux faciles à celui qui est habitué à forcer la vie dans ses retranchements les plus intimes. Avec un petit nombre de matériaux, résultant du mariage de quelques principes immédiats, il recompose idéalement toute la création. Il voit tous les êtres dans un seul être ; l'être entier dans quelques cellules vivantes. Il assiste à une création sans fin, féconde en merveilles toujours nouvelles. L'infiniment petit lui explique l'infiniment grand. Il demande à la maladie le secret de la santé, à la mort celui de la vie. C'est à bon droit que Comte a mis le *médecin*, le *physiologiste* au sommet de sa hiérarchie scientifique. Que ne sait-il pas, ou plutôt que ne doit-il savoir ? Y a-t-il

duit des parties identiques sur les deux côtés d'un axe, grandissant par en haut et par en bas et se refermant sur deux lignes.

Il faut remarquer que les Protozoaires, bien qu'ayant une structure bien définie, ne trouvent une place naturelle dans aucun des embranchements construits par Cuvier.

Dans la classification végétale moderne, toute disposition linéaire a également disparu. Les subdivisions sont des compartiments qui renferment des compartiments plus petits. A côté du monde des plantes sans sexe, se tient le monde des plantes sexuelles.

Le premier renferme les *thallogènes* (A) et les *acrogènes* (B).

Le second se subdivise en plantes monocotylédones, soit *endogènes* (C), soit *dictyogènes* (D), et en plantes à deux ou plusieurs cotylédons soit *gymnogènes* (E), soit *exogènes* (F).

Je n'indique ici que les grandes masses de la classification. Autour de chacun de ces noms s'en grouperaient une foule d'autres, comme des planètes autour de leurs soleils et des satellites autour de leurs planètes.

rien de plus complexe, de plus merveilleux, de plus admirable que cette machine humaine dont tous les ressorts doivent lui être familiers? L'homme expliqué, reste-t-il rien d'obscur dans la création? L'homme inexpliqué, quelle science peut nous satisfaire?

CHAPITRE II

L'ANIMISME.

Les conceptions sur la vie sont toujours moulées fidèlement sur l'état de la science. Cette servitude involontaire se fait sentir dans toutes les philosophies et aucun système n'y a échappé. L'inanité, le vide et la stérilité s'y trahissent partout, sous le luxe des images et la confusion verbeuse des raisonnements, dès qu'on les étudie à la lueur de la science moderne. Qu'il faut de patience pour suivre même les plus beaux génies dans le dédale de tant d'erreurs grossières : on souffre de les voir s'épuiser dans leur lutte contre un inconnu qui les domine et les écrase. L'orgueil de leur pensée trouve son châtiment dans l'obscurité du langage. Ivres et repues de mots, ballottées entre ciel et terre et ne trouvant à se fixer nulle part, les métaphysiques ne peuvent même arriver à se détruire mutuellement : sous des noms nouveaux, un siècle les porte à l'autre, toujours aussi insaisissables, aussi enflées de chimères et de contradictions.

La science positive n'aurait garde d'entreprendre contre tant de systèmes oubliés, ou dont le souvenir n'est conservé que par quelques érudits, une guerre en règle qui serait sans but et sans gloire. Elle se montre et ils disparaissent, comme les étoiles pâlissent aux rayons de l'aube rougissante. Elle n'est pas toute la vérité, mais elle est la vérité: que l'erreur la défie, elle n'a pas besoin de défier l'erreur.

Il y a pourtant, dans les métaphysiques, quelque chose que la science ne doit point mépriser: c'est la métaphysique. Car ne cherche-t-elle pas elle-même à créer à son tour une synthèse, non plus immobile et enfermée en des contours inflexibles, mais mouvante, animée et capable de transformations? A voir les ruines de tant de systèmes qui encombrent l'histoire de la philosophie, elle s'assure que l'expérience et la méthode inductive sont les seuls guides sûrs de l'esprit humain; mais d'une autre part elle ne peut s'empêcher d'admirer comment certaines idées, à travers tous les âges et dans l'anarchie de tant de doctrines, ont servi de pôle à la pensée, comment toutes les philosophies ont tissé sur ce fond solide leur trame fragile et légère. Elle retrouve aussi parfois avec étonnement ses découvertes les plus étonnantes en germe et comme ensevelies dans quelque conception générale, échappée à un génie créateur. Enfin, la rapidité même de ses progrès, en tempérant sa juste fierté, lui inspire un reste d'intérêt pour tant de constructions idéales, élevées pour l'éternité et si promptement écroulées.

Si l'on cherche à établir, pour plus de simplicité, une classification dans les systèmes relatifs à la vie, il semble qu'on puisse les réduire à trois classes et les grouper sous les noms suivants : 1° l'*animisme ;* 2° le *vitalisme ;* 3° le *dynamisme*. Le dynamisme lui-même se peut dédoubler en deux systèmes ; 1° le *dynamisme vital*, et 2° le *dynamisme physique*.

Sous le nom d'*animisme*, j'embrasse toutes les théories qui subordonnent d'une manière absolue le corps à une âme, principe immatériel, impondérable et intangible.

L'animisme reconnaît deux substances, ou plutôt deux essences, l'esprit et la matière, et fait de la seconde la docile servante de la première. L'être vivant est un automate dont tous les mouvements sont réglés par l'action d'une cause immatérielle, que cette cause soit d'ailleurs souveraine et libre, ou qu'elle ne soit qu'une émanation d'une volonté éternelle et infinie. La théorie n'a jamais expliqué, pas plus au temps de Descartes qu'au temps de Platon, comment une substance peut être immatérielle et dépourvue d'étendue, comment ce qui n'a pas de dimension, de poids, de réalité perceptible, peut exercer une action sur la matière, la mouvoir, l'agiter, la conduire en ses transformations. Elle creuse un gouffre entre l'esprit et le corps et ne nous apprend pas comment il est franchi dans chaque mouvement, dans chaque sensation, dans chaque détermination volontaire.

Toutes les écoles qui se sont laissé entraîner à dédoubler la substance éternelle ont affecté de diviniser

l'une de ses moitiés, de mépriser la seconde. Mais quoi! si vous me montrez un monde double, à quelle moitié dois-je donner la préférence, si toutes les deux sont nécessaires et incréées? Si l'une est l'œuvre de la seconde, pourquoi trouverais-je la création indigne du créateur?

De tout temps, il y a eu un spiritualisme qui, refoulant la matière d'un pied dédaigneux, n'a prétendu vivre que dans le domaine des idées pures et des abstractions sans corps; on doit peut-être à cette préoccupation de l'esprit humain les plus beaux transports des plus nobles génies: que signifie cet effort fait pour arracher l'homme aux chaînes de la vie quotidienne, aux misérables entraves du temps et de l'espace? C'est une aspiration à la vérité éternelle, indépendante de notre frêle existence comme de tout le reste, une tentative faite pour se rapprocher de la loi d'où découlent toutes les formes, toutes les apparences, tous les phénomènes. Nous ne pouvons nous élancer à la vérité que par la pensée : et à cause de cela nous sommes enclins à croire que le principe pensant est identique avec la cause d'où découle la législation de l'univers.

L'apparente simplicité de l'animisme pur et simple ne couvre pourtant qu'énigmes et que confusion. Son dualisme n'arrive qu'à faire deux parts dans l'ignorance humaine : il condamne à la stérilité la science de l'âme, parce qu'il ne sait où la fixer; la science de la matière, parce qu'il ne fait plus aucune distinction dans la matière, considérée comme indifférente, plas-

tique et revêtue seulement de propriétés d'emprunt.

L'animisme pur laisse face à face le corps et l'âme : en ce faisant, il ne pense qu'à l'homme, à l'âme pensante ; l'embarras commence dès qu'on lui montre une chose vivante qui ne soit pas l'homme, Que faire alors ? Faudra-t-il attribuer aussi une âme à la bête, à la plante? le principe de l'âme différerait donc du principe pensant ? Faudra-t-il considérer les mouvements spontanés de la vie comme le résultat des simples propriétés matérielles ? Mais si la plante doit cesser d'être une merveille, si l'animal n'est qu'un vil automate, ne pourra-t-on être conduit à trouver l'âme superflue chez l'homme lui-même ? Je puis, comme Malebranche, battre mon chien et m'étudier à le mépriser : mais si sa douleur ne me semble que grimace physique, si ses cris ne sont qu'un phénomène acoustique, que dois-je penser de la bête humaine, de ses passions, de ses emportements, de ses agitations ?

L'animisme n'a jamais su définir son propre empire : tantôt il revendique seulement l'homme, l'être pensant par excellence, et rejette pêle-mêle tous les règnes dans l'abîme confus et béant de la matière ; tantôt, effrayé de son isolement, il ressaisit et ramène dans ses possessions naturelles tout le règne animal, et se trouve même contraint d'y annexer le règne végétal, tout ce qui a une vie, si humble, si dégradée et vile qu'elle puisse être.

L'animisme ne saurait donc prétendre à être le spiritualisme par excellence : en fait, il oscille sans cesse du spiritualisme au matérialisme, de Platon à Aristote ;

Platon compare l'âme au pilote qui conduit le navire, et voit dans la mort une délivrance; suivant lui, l'âme unie au corps souffre de la sensibilité et du désir ; dégagée de son enveloppe terrestre, elle se repose dans la raison. Aristote se moque de ces âmes qui changent de corps comme on change d'hôtellerie. L'âme, à son gré, n'est pas le corps, mais ne peut être sans lui, non plus que la lumière sans corps lumineux. La fonction nutritive est une de ses facultés tout comme la pensée. Le spiritualisme des Pères de l'Église, et notamment de saint Thomas, n'habite point de plus hauts étages. L'*Ange* reconnaît tous les droits de la bête. « L'âme, écrivait saint Thomas, est tellement la réalité du corps animé, que c'est *par elle* qu'il est corps, corps organique et faculté vivante. » L'âme, séparée du corps par la mort, ne jouit plus d'une vie complète, elle attend la trompette du jugement dernier pour recommencer à vivre pendant toute l'éternité. La résurrection des corps nous est promise en même temps que l'immortalité.

Stahl, l'auteur de la *Vraie théorie médicale*, est le continuateur d'Aristote et de saint Thomas. Son âme n'est pas seulement, comme celle de Descartes, une âme pensante : elle pense et vit à la fois. Elle bâtit le corps, en choisit les matériaux dans les éléments inorganiques, les groupe, les entretient, les nourrit, les guérit : elle préside à toutes les fonctions organiques. Pensante, elle a pleine conscience d'elle-même; vivante, elle n'a qu'une conscience sourde, une sorte de sens obscur de la continuité de ses opérations. Tantôt

elle se connaît, tantôt elle s'ignore. Tantôt elle est le *moi*, et tantôt elle reste séparée du *moi*.

On devine sans peine et l'on a maintes fois répété les objections qu'on peut soulever contre un système qui se tient sur les confins périlleux de la psychologie et de la physiologie. En vain Stahl s'attache-t-il à distinguer la connaissance consciente et la connaissance inconsciente, le λογος et le λογισμος, l'âme raisonnante et l'âme raisonnable.

Il écrit quelque part : « C'est pour penser et non pour autre chose que l'âme existe, car il n'y a rien dans l'univers qui égale en beauté la pensée. » Mais quoi ! il faut aussi qu'elle s'occupe des besognes vulgaires de la nutrition, de la déglutition, de la salivation. Si le sang circule, c'est que l'âme le veut. Oui, l'âme d'Aristote, qui ignorait la circulation du sang, promenait des globules tout comme celle d'Harvey. Quel malheur que le λογος, ou la science infuse, ne puisse faire des confidences au λογισμος, à la science acquise et raisonnante ! La physiologie serait d'un coup achevée et n'aurait plus besoin des Claude Bernard et des Robin. Mais l'âme de Stahl fait, hélas ! de la physiologie sans le savoir, comme M. Jourdain faisait de la prose. Je suis assuré, grâce à Claude Bernard, que dans mon foie je fabrique du sucre ; ma science n'empêche pas que j'en fasse peut-être beaucoup moins que mon voisin qui n'en sait pas plus long sur le foie que le Médecin malgré lui de Molière. Qu'est-ce donc que cette âme, à la fois savante et ignorante, souveraine et servante ? Si la machine corporelle est son ouvrage,

elle doit l'être chez les animaux comme chez l'homme. Aussi Stahl croit-il à l'âme des bêtes, et pour être logique il devait croire même à l'âme de la plante.

Avec toutes ses contradictions et ses étrangetés, il n'est pas étonnant que l'animisme ait repris faveur de nos jours. C'est la première tentative systématique faite pour coordonner le monde moral au monde physique : le système a une simplicité, une grandeur incontestables; il satisfait la curiosité de l'esprit en la faisant descendre dans les demi-jours et les obscurités de la vie organique, mais il n'éteint pas le phare lumineux qui domine le confus océan matériel. Cette doctrine est aujourd'hui le port où se réfugient nombre d'esprits distingués (1) qui ont perdu foi dans la psychologie et se sont convaincus de sa stérilité. A force de regarder sa propre image, Adonis n'apercevait plus rien dans le miroir troublé de l'eau. Personne ne veut plus écouter le dialogue perpétuel du *moi* avec le *moi*. On a assez de fois démontré qu'il y a des faits internes, que leur étude constitue une science indépendante, et cette science même, on l'attend en vain. Elle s'annonce toujours, elle n'arrive jamais.

L'animisme est un merveilleux refuge pour les philosophes, qui, sans déserter le drapeau du spiritualisme, veulent boire aux eaux des sciences modernes, s'instruire, apprendre. Une doctrine qui soumet la ma-

(1) Bouillier, *Du principe vital et de l'âme pensante*. — Tissot, *L'Animisme, ou la Matière et l'esprit conciliés*. — Albert Lemoine, *le Vitalisme et l'Animisme de Stahl*.

tière à l'esprit, mais qui régente toute la matière ! Un pont jeté entre les landes de la métaphysique et les riches domaines que la science défriche ! Comment n'être pas tenté de le franchir? On se promet qu'on le repassera et qu'on retournera, la moisson faite, au désert. L'avenir montrera comment ces promesses seront tenues.

L'animisme moderne donne déjà le meilleur signe de vitalité : il se divise. Jouffroy avait tenté de séparer nettement le terrain de la physiologie et celui de la psychologie : tout phénomène qui se produit devant la conscience était pour lui un phénomène psychologique, que le moi d'ailleurs fût actif ou passif, volontaire ou obéissant ; tout le reste était livré à la physiologie. Le moi conscient, soit de son activité, soit de sa passiveté; voilà la part exclusive et sacrée de l'âme; elle ne revendiquait rien d'autre.

Mais si l'âme peut sortir de ce cercle profond, si elle gouverne à la fois les opérations intellectuelles et les opérations vitales, que devient-elle comme conscience, comme personne morale, comme cause libre et volontaire? Grand embarras ! L'un dira que le moi n'est pas toujours ni forcément conscient ; l'autre, que l'âme a encore conscience, quand elle accomplit ses basses fonctions vitales. Pauvre moi ! que deviens-tu quand tu ne te connais plus toi-même? Pauvre conscience, quand tu n'es plus que le battement des artères, le retrait du muscle, le suintement d'une muqueuse? Chose étrange ! des deux parts les arguments sont excellents, ingénieux, persuasifs.

Il est certain que le *moi* (j'aimerais mieux dire l'*unité de l'être*) se passe souvent de conscience, si l'on entend par celle-ci une façon d'examen, d'analyse, de recherche. Il est également certain que jamais nous ne sommes abandonnés par je ne sais quel sentiment continu de la vie organique, quel sens vital, sourd, intime et confus. Des phénomènes sans nombre peuvent être invoqués à l'appui de l'une comme de l'autre théorie. Qui ne voit pourtant que la première incline à rattacher les faits vitaux à l'âme, la seconde les faits intellectuels au corps ! L'une respecte la liberté de l'âme, la grandit même, en lui ouvrant non-seulement le champ de la pensée, mais encore celui de la matière. L'autre humilie l'âme devant des instincts, des nécessités générales, devant les lois souveraines qui régissent la matière :

« Desinit in piscem mulier formosa superne. »

L'âme porte encore sa tête altière dans le ciel, mais par les pieds elle se rattache et se fixe, s'enracine à la terre. Écoutez ces déclarations :

« La vie ne s'explique que par un principe vivifiant, distinct du corps, incorporel par conséquent. Et comme l'âme est un principe de cette nature, dont les rapports connus avec le corps permettent d'étendre son action jusqu'à l'organisation, au développement et au maintien de la vie, l'analogie conduit à l'animisme.

» Mais l'animisme doit s'entendre de tout ce qui a vie, depuis l'organisation la plus simple jusqu'à l'homme. Le spiritualisme ne peut plus se soutenir qu'à cette

condition. Si les animaux n'ont pas d'âme, pourquoi l'homme serait-il animé? Des différences de degré ne constituent pas des différences essentielles. Les zoophytes ne s'expliquent pas plus sans l'action d'une âme que les animaux de l'ordre le plus élevé. Les plantes elles-mêmes sont inconcevables sans un principe indivisible d'action qui en réalise le type, qui le conserve, le vivifie, le développe. Or, un pareil principe est encore une âme... Ou des âmes dans les plantes, ou pas de nécessité visible d'une âme dans l'homme (1). »

Les études des animistes modernes, bien qu'un peu incohérentes, embarrassées et sans méthode, méritent pourtant d'exciter un profond intérêt. Jamais une philosophie spiritualiste n'avait admis aussi franchement que l'activité de l'âme n'est pas toujours volontaire et libre ; consciente ou non, on reconnaît une sorte de lumière instinctive, intérieure, profonde, qui surveille et éclaire les opérations de la vie organique. On ne laisse plus au sein de la matière, considérée comme une sorte de tout indivis, et dans toutes ses parties également vil, les énergies organiques et vitales confusément mêlées aux forces physiques ordinaires. On n'abandonne plus avec une dédaigneuse indifférence au corps le soin et le pouvoir de s'organiser, de vivre, de sentir. On ne confond plus la nature inorganique et la nature organisée, comme le faisaient les philosophies qui ignoraient les distinctions établies par la chimie moderne. On ne s'occupe pas seulement de

(1) Tissot, *De l'animisme*, page 490.

l'âme, mais du *lieu* de l'âme, pour parler comme les géomètres. On ne lui refuse plus toute puissance organique, toute participation à la vie, tout concours dans les opérations qui ne sont point purement mentales; on veut que le corps et l'âme ne soient pas seulement mariés, mais qu'ils s'épousent, se fondent, se pénètrent dans l'unité de l'être vivant. Nous sentons-nous doubles? Des particules nouvelles traversent incessamment nos veines, nos muscles et jusqu'à nos os, comme les pensées nouvelles traversent notre esprit; le flux des molécules ne s'arrête non plus que celui de nos rêves, de nos sentiments, de nos calculs. Cette infinie variété de phénomènes simultanés, depuis le plus humble jusqu'au plus élevé, est comme suspendue à quelque chose d'unique: qu'importe le nom qu'on donne à cette force inconnue? elle nous fait ce que nous sommes, elle est notre tout.

CHAPITRE III

LE VITALISME.

Le spiritualisme de Descartes déchire tout lien ontologique entre l'esprit et la matière et les laisse face à face, dans un état d'opposition perpétuelle. Pour que cette opposition devienne harmonie, Leibnitz est contraint de faire intervenir incessamment une volonté suprême. Dieu tient dans ses mains les fils qui meuvent les corps et ceux qui meuvent les âmes : dès l'origine des choses les mouvements ont été réglés de façon à se correspondre. L'harmonie préétablie exige que tel muscle de mon corps se contracte au moment précis où j'aurai telle volonté : système ingénieux, mais arbitraire, artificiel et presque enfantin, que l'instinct repousse invinciblement, sans le secours du raisonnement.

Comment rejoindre pourtant les deux parts de l'être, l'esprit et les corps ? On peut rapporter au *vitalisme* tout système qui en explique l'action réciproque à l'aide d'un principe intermédiaire. Une telle tentative ressemble trop à un expédient, pour ne point mettre une critique sévère sur ses gardes. Pour rattacher l'esprit et la matière, on vient loger entre eux un

principe mixte, un entremetteur, qui ira de l'un à l'autre et leur apprendra à vivre en bon accord.

Mais le problème est-il résolu, quand le dualisme devient trinité, quand à deux substances, l'une spirituelle, l'autre corporelle, se surajoute une troisième substance ambiguë, bâtarde et mal définie? Si le mariage peut s'opérer directement entre le corps et l'âme, à quoi sert ce nouveau principe? et si rien ne leur est commun, comment agira-t-il? Il n'aura point prise sur l'âme, s'il est matériel, ni sur le corps, s'il est spirituel. Saurait-il être à la fois l'un et l'autre? Non, puisque nous supposons impossible la fusion, la pénétration réciproque.

Différera-t-il en essence et de l'un et de l'autre? Mais pouvons-nous imaginer quelque chose qui ne soit ni corporel ni spirituel? qui puisse évoquer la pensée, sans être la pensée, remuer la matière, sans être la matière? Donner à l'énigme une formule nouvelle, est-ce découvrir l'énigme?

Dans le système des trois principes, pensée, matière, vie, le dernier est une façon d'interprète qui connaît la langue de deux interlocuteurs incapables de se comprendre. Le rôle souverain dans le plan de la nature reviendrait alors, non plus à l'âme, mais à la vie. La première serait un roi fainéant, la seconde son ministre.

Il y a dans l'esprit humain un tel goût pour les transactions, pour les compromis, et ce qu'on pourrait nommer les demi-jours, que la théorie des trois principes est revenue dans l'histoire de la philosophie sous une foule de formes diverses.

Je suis obligé de distinguer entre le vitalisme proprement dit, ou la doctrine des trois substances, et le vitalisme qui ne considère point la vie comme un principe, une entité, mais simplement comme une force. Ce dernier doit plutôt se rattacher au dynamisme. L'embarras consiste à classer beaucoup de doctrines qui flottent perpétuellement du vitalisme au dynamisme. Barthez lui-même ne consent jamais à définir la vie ; il en parle tantôt comme d'une substance, tantôt comme d'une cause ou force; c'est parfois une abstraction, parfois un principe que modifient l'âge, le climat, la maladie. Il ignore si le principe vital est « une substance ou seulement un mode du corps humain vivant ». « Je personnifie, dit-il encore, le principe vital pour pouvoir en parler d'une manière plus commode.» Ailleurs il écrit : « La chose qui se trouve dans les êtres vivants et ne se trouve pas dans les morts, nous l'appellerons âme, archée, principe vital, *x*, *y*, *z*, comme les quantités inconnues des géomètres. » (*Éléments de la science de l'homme.*) Dans une classification philosophique, le système de Barthez mérite d'autant mieux d'être rangé dans le dynamisme, que les attributions de son principal vital sont toutes dynamiques. Il gouverne en effet : 1° les forces musculaires et motrices ; 2° les forces sensitives ; 3° la chaleur vitale (mais la chaleur n'est qu'un mouvement) ; 4° les sympathies (qui ne sont que des transmissions sourdes de mouvements dans la matière organisée).

Les successeurs de Barthez n'ont pas toujours été aussi prudents que leur maître : ils ont fait du principe

vital une âme de seconde majesté ; ils l'ont. regardé comme une essence différente et de l'âme et du corps. Une physiologie qui considère la vie comme une substance, se range au niveau de l'ancienne physique qui expliquait l'électricité par un fluide électrique, la lumière par un fluide lumineux. C'est déjà trop d'user de mots semblables pour la commodité du langage, comme dit Barthez. Qui croit aujourd'hui au fluide électrique? La vie n'est point une substance qui passe dans les germes, qui s'infuse dans les liquides de l'organisme, qui soude les particules du corps et les met en mouvement: ce n'est point l'*archée* de Paracelse et de van Helmont, logée dans les organes comme un voyageur dans une hôtellerie, qui commande au corps et qui obéit à l'âme (1).

(1) On trouvera dans la *Vie et ses attributs*, par E. Bouchut, une tentative pour établir, outre l'existence de l'âme, celle de la vie, considérée comme distincte de l'organisation et douée d'attributs propres. Voyez aussi *Étude sur le vitalisme*, par M. Bouchut. L'auteur n'y considère point la vie comme une *seconde âme* immatérielle, mais comme une substance matérielle qui, par son mélange avec la matière organisable, lui prête les formes et les propriétés de l'organisation. Il y aurait suivant lui une sorte de *ferment* physiologique propre à chaque individu, à chaque espèce, et capable de mouvoir la matière dans un certain ordre déterminé. Ce ferment ne serait autre que l'agent séminal. Mais si le principe vital n'est autre que l'agent matériel qui s'incorpore à la matière des germes pour la mettre en mouvement, on ne voit point qu'il y ait dans les germes en développement autre chose en jeu que les forces capables de naître au contact des substances matérielles. C'est à l'étude de ces forces que la science se trouve donc toujours ramenée.

CHAPITRE IV

LE DYNAMISME.

Si ce qui donne la vie n'est ni l'âme, ni un principe différent de l'âme et du corps, que peut-ce être encore ? Une force ; impossible de chercher plus arrière et plus bas. Qu'est-ce que la vie, sinon un mouvement? et le mouvement ne se peut imaginer sans des forces qui le produisent. « Les corps qui ont vie, disait Descartes, ne sont que de petits ruisseaux qui coulent toujours. » Le tourbillon vital charrie sans cesse des matériaux nouveaux à travers des moules qui pendant quelque temps se conservent.

Des forces, des formes, voilà à quoi se réduit le monde animé comme le monde inorganique ; mais dans le premier, tout équilibre est un équilibre mobile : les apparences y sont changeantes et couvrent sous leur voile éphémère des changements bien plus rapides encore. Des forces de tout genre s'emprisonnent momentanément dans une sorte de champ clos et s'y livrent une guerre perpétuelle.

L'esthétique ne saisit dans le vaste domaine de la

vie que les formes ; la science moderne y poursuit les forces. Entre les premières et les secondes, il y a des liens mystérieux que l'on ne cherche, que l'on ne soupçonne pas encore. La géométrie de la nature inorganique, si simple, réduite aux lignes droites et aux plans, est à peine comprise ; comment aurait-on pu trouver déjà les lois de la géométrie organique, si complexe, si muable? La vie ne se plaît qu'aux courbes, aux ondulations, aux rondeurs ; elle flue, elle s'enferme, s'enroule, et, obéissant à des polarités cachées, semble concentrer et resserrer toujours ses matériaux ; elle n'en laisse fuir que le moins qu'elle peut en angles aigus, en pointes acérées; elle construit des ouvrages si merveilleusement noués et ajustés, que les plus grands génies ont peine à en reproduire sur la toile ou par le marbre les délicates enveloppes.

La science peut du moins pénétrer dans ces merveilleux ouvrages, examiner quels matériaux y sont employés et comment ils y trouvent une place. Le dynamisme considère tous les phénomènes vitaux comme des mouvements : il a pourtant deux manières de les interpréter : 1° ils sont l'effet des forces universelles auxquelles est soumis le monde physique ; 2° ils supposent des forces spéciales et différentes de toutes celles que recèle la nature inorganique.

Je nommerai, pour plus de netteté, le premier de ces systèmes le *dynamisme physico-chimique*, le second le *dynamisme vital.*

Les phénomènes si variés du monde physique ne sont plus regardés que comme des transformations de

mouvement. J'ai montré dans les «Problèmes de la nature» de quelle façon la force vive répandue dans une masse peut s'y métamorphoser, soit en chaleur, soit en électricité, soit en déplacements atomiques. Rien ne s'en perd ; quand elle ne produit plus de mouvements visibles, elle accélère ou modifie des mouvements invisibles de nature variée. J'ai fait voir aussi comment chaque mode particulier du mouvement invisible se traduit en une *qualité*, une propriété physique particulière; et, comme on peut supposer dans l'atome, ou dans la molécule complexe, des ordres, des systèmes de mouvement extrêmement divers, il en faut conclure que les corps peuvent jouir d'une richesse de propriétés en quelque sorte illimitée.

Il n'y a rien à priori d'absurde à supposer que la force vive qui dans la matière inorganique produit chaleur, électricité, couleur et le reste, puisse donner naissance, en certains cas, aux combinaisons plus complexes de la matière organique, et que, ces composés une fois formés, elle leur imprime les mouvements spéciaux que nous surprenons dans l'être vivant. La formation d'un cristal est une création tout comme la formation d'une cellule. Nous n'avons aucun droit de poser des limites à la grandeur, à la fécondité, à la puissance de cette énergie que nous savons répandue dans les corps, et dont rien ne saurait être distrait ou perdu.

Ce dont il est peut-être permis de s'étonner, c'est que la théorie dynamique de la vie ait pu être devinée à une époque où l'on était habitué à n'observer d'autre

mouvement que le mouvement visible des masses et où l'on n'avait surpris encore aucun lien entre la mécanique grossière des déplacements, des translations, et la mécanique raffinée des oscillations, des vibrations, des rotations. Comment appliquer une géométrie toute rectiligne et rigide, en quelque sorte, à ces composés élastiques, traversés d'actions et de réactions perpétuelles, qui forment les tissus vivants ? En vain multipliez-vous les leviers, les points d'appui ; en vain vous composerez et décomposerez les forces dans ce dédale tourbillonnant et confus. On devine instinctivement qu'ici les poids, les masses ne sont pas tout, et qu'il y a autre chose que de vulgaires ressorts. L'être vivant n'est pas un automate ordinaire.

Mais la métaphysique ne saurait devancer la science; et longtemps le dynamisme physique ne fut qu'une sorte d'*automatisme*. Le génie de Descartes dépassa pourtant cette notion toute grossière. L'histoire de la philosophie charrie des lieux communs dont personne ne prend plus la peine de rechercher l'origine. On entend sans cesse répéter que Descartes regardait l'homme comme un automate : bien loin de se contenter d'une théorie purement mécanique des mouvements vitaux, il avait au contraire, avec une pénétration qui lui fait le plus grand honneur, deviné que tous ces mouvements sont entretenus par la chaleur vitale. Il lui plaît d'exposer sa théorie sur une « statue ou machine qu'il forme exprès le plus semblable possible à l'homme », mais ce n'est point avec des poids et des ressorts qu'il met son automate humain en mouve-

ment, ni par l'application de forces ordinaires. Écoutez plutôt les dernières lignes de « l'Homme » :

« Je désire que vous considériez après cela que toutes les fonctions que j'ai attribuées à cette machine, comme la digestion des viandes, le battement du cœur et des artères, la nourriture et la croissance des membres, la respiration, la veille et le sommeil ; la respiration de la lumière, des sons, des odeurs, des goûts, de la chaleur, et de telles autres qualités dans les organes des sens extérieurs ; l'impression de leurs idées dans l'organe du sens commun et de l'imagination ; la rétention ou l'empreinte de ces idées dans la mémoire ; les mouvements intérieurs des appétits et des passions ; et enfin les mouvements extérieurs de tous les membres, qui suivent si à propos tant des actions des objets qui se présentent aux sens et des impressions qui se rencontrent dans la mémoire, qu'ils imitent le plus parfaitement qu'il est possible ceux d'un vrai homme ; je désire, dis-je, que vous considériez que ces fonctions suivent tout naturellement en cette machine de la disposition de ces organes, ni plus ni moins que font les mouvements d'une horloge, ou autre automate, de celle de ses contre-poids et des roues ; *de sorte qu'il ne faut à leur occasion concevoir en elle aucune autre âme végétative ni sensitive, ni aucun autre principe de mouvement et de vie, que son sang et ses esprits agités par la chaleur du feu qui brûle continuellement dans son cœur, et qui n'est point d'autre nature que tous les feux qui sont dans les corps inanimés* (1). »

(1) *OEuvres de Descartes* publiées par Victor Cousin, t. IV, p. 227.

Traduisons, si vous voulez, cette phrase dans la langue scientifique moderne ; que veut-elle dire, sinon que tous les mouvements vitaux sont une transformation de la chaleur respiratoire ; et dans les mouvements vitaux, Descartes comprend jusqu'aux impressions, jusqu'au travail de l'imagination, de la mémoire, et des passions. « Parce que nous avons éprouvé dès l'enfance, écrit-il au commencement de son *Traité sur la formation du fœtus*, que plusieurs des mouvements du corps obéissent à la volonté, qui est une des puissances de l'âme, cela nous a disposés à croire que l'âme est le principe de tout ; à quoi aussi a beaucoup contribué l'ignorance de l'anatomie et des mécaniques ; car, ne considérant rien que l'extérieur du corps humain, nous ne nous sommes point imaginé qu'il eût en lui assez d'organes ou de ressorts pour se mouvoir de soi-même en autant de diverses façons que nous voyons qu'il se meut ; et cette erreur a été confirmée de ce que nous avons jugé que les corps morts avaient les mêmes organes que les vivants, sans qu'il leur manquât rien autre chose que l'âme, et que toutefois il n'y avait en eux aucun mouvement...

« Au lieu que, lorsque nous tâchons à connaître distinctement notre nature, nous pouvons voir que notre âme, en tant qu'elle est une substance distincte du corps, ne nous est connue que par cela seul qu'elle pense, c'est-à-dire qu'elle entend, qu'elle veut, qu'elle imagine, qu'elle se ressouvient et qu'elle sent, parce que toutes ces fonctions sont des espèces de pensées ; et que, puisque les autres fonctions que quelques-uns

lui attribuent, comme de mouvoir le cœur et les artères, de digérer les viandes dans l'estomac et semblables, qui ne contiennent en elle aucune pensée, ne sont que des mouvements corporels, et qu'il est plus ordinaire qu'un corps soit mû par un autre corps que non pas qu'il soit mû par une âme, nous avons moins de raison de les attribuer à elle qu'à lui...

» Et encore que ces mouvements cessent dans le corps lorsqu'il meurt et que l'âme le quitte, on ne doit pas inférer de là que c'est elle qui les produit, mais seulement que c'est une même cause qui fait que le corps n'est plus propre à les produire et qui fait aussi que l'âme s'absente de lui...

» Et afin qu'on ait d'abord une générale notion de toute la machine que j'ai à décrire, je dirai ici que c'est *la chaleur* qu'elle a dans le cœur qui est comme le grand ressort et le principe de tous les mouvements qui sont en elle (1). »

Ces extraits montrent combien peu le dynamisme de Descartes diffère de celui des physiciens modernes. Dans l'homme-machine de la philosophie cartésienne, la chaleur est la source, la fontaine de vie ; tout est son œuvre exclusive, sauf la pensée, qui reste la fonction propre de l'âme : « Même les mouvements qu'on nomme *volontaires*, écrit Descartes au même endroit, procèdent *principalement* de la disposition des organes, puisqu'ils ne peuvent être excités sans elle, quelque volonté que nous en ayons, bien que ce soit l'âme qui

(1) *Œuvres de Descartes* publiées par Victor Cousin, t. IV, p. 432 et suivantes.

les détermine. » L'âme volontaire est contrainte d'emprunter l'aide du moteur vital, moteur tantôt docile et tantôt désobéissant.

Le dynamisme thermique de Descartes était véritablement une intuition du génie : songez qu'il fut formulé avant les découvertes qui ont créé la physique, la chimie, l'anatomie modernes. La métamorphose de la chaleur en une infinie variété de mouvements fut pressentie, devinée, deux siècles avant les expériences qui établissent les lois de la transformation de la chaleur en travail.

Le travail de la vie n'est, aux yeux des dynamistes modernes, qu'une variété du travail universel : la force qui remue les mondes ne diffère point, en essence, de celle qui resserre ou dilate les chaînons d'une fibre musculaire. Mais l'analyse scientifique ne s'occupe pas de *la force*; elle étudie *les forces*, c'est-à-dire les transformations diverses de l'énergie universelle. Dans la variété des mouvements, elle opère une classification, elle découvre des systèmes particuliers de mouvements, auxquels correspondent autant de propriétés naturelles. Elle assiste à la transformation de ces systèmes de mouvements les uns dans les autres, la chaleur devenant électricité, l'électricité affinité chimique, la vibration moléculaire convertie en déplacement de masses.

En face de l'être vivant, la science peut se demander si les systèmes de mouvements qui s'y opèrent ne sont pas d'un autre ordre que ceux qu'elle a trouvés dans le monde inorganique, ou s'il y faut en ajouter un autre

ou quelques autres, pour rendre compte de tous les phénomènes. Les forces physico-chimiques ordinaires s'y transforment-elles, oui ou non, en quelque force particulière, qui soit le propre de l'organisation ? Nul dynamiste n'admettra sans doute aujourd'hui que cette force hypothétique soit soustraite aux lois générales de la transformation des forces; elle n'entre point dans le moule vivant comme un conquérant envahit une province; elle ne saurait être qu'un allié des forces ordinaires, un auxiliaire : entre elles, toute hiérarchie serait hors de propos, puisqu'elles sortent les unes des autres et rentrent les unes dans les autres. Subordonne-t-on la chaleur à la lumière, ou la lumière à la chaleur ? Qui s'avise de donner le pas à l'affinité chimique ? la force vitale, s'il y a une force vitale, doit donc se contenter d'aller de pair avec les autres forces.

Le dynamisme physico-chimique croit pouvoir se passer de toute force vitale : il lui suffit, pour expliquer l'admirable mécanisme de l'organisation, des forces ordinaires. C'est cette doctrine qui m'occupera d'abord.

CHAPITRE V

LE DYNAMISME PHYSICO-CHIMIQUE.

Je prends pour point de départ le corps simple, l'élément irréductible de la chimie. On en connaît aujourd'hui soixante-dix environ, mais seize seulement se retrouvent dans l'organisme le plus complexe, celui de l'homme. Ce n'est point d'ailleurs comme corps simples qu'ils s'y manifestent, ils y entrent dans des groupes qu'il faut d'abord faire connaître.

Parmi les composés, en nombre infini, que crée l'affinité, la chimie fait une distinction : elle nomme les uns organiques, les autres inorganiques ; les premiers servent plus particulièrement à entrer dans la trame des êtres vivants ou organisés, les autres, sans en être tout absolument exclus, n'y paraissent que secondairement.

Le composé organique ne vit point ; mais sans lui nulle vie n'est possible. Y a-t-il pourtant quelque chose

qui, au point de vue de l'affinité chimique, distingue essentiellement une molécule organique d'une molécule inorganique? rien, absolument rien. L'une et l'autre sont le produit des mêmes forces, affinité, chaleur, électricité, etc.

Le protéisme des corps, dont s'occupe spécialement la chimie organique, est assurément très-remarquable, mais l'art l'utilise comme la nature. Voici du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène; la synthèse, par des méthodes variées, peut combiner ces corps et obtenir une multitude indéfinie de composés organiques, par exemple les carbures d'hydrogène, les alcools et leurs dérivés. Elle ne reproduit pas seulement de toutes pièces les corps que l'analyse découvre dans la nature vivante: elle crée un monde artificiel; la chimie trouve quinze à vingt corps gras dans la nature, elle peut, s'il lui plaît, en faire des millions. Elle n'a pas encore réussi à créer dans ses cornues les bases organiques et les matières albuminoïdes; mais rien n'arrête ses ambitieuses espérances (1).

« Nos méthodes sont susceptibles de développements énormes; mais nous avons dû les appliquer seulement dans les cas les plus simples, c'est-à-dire en procédant des éléments et en transformant les premiers composés qui résultent de leur combinaison. Ici d'ailleurs les

(1) On a pu reproduire artificiellement l'urée, certains alcalis naturels tels que la glycollamine, la leucine, etc.; jusqu'à présent on n'a pas encore fait de toutes pièces la quinine, la morphine, la strychnine, la vératrine, etc.

cas les plus simples sont les plus décisifs : les formations que nous avons exposées sont, en quelque sorte, la base de l'édifice synthétique, puisqu'ils procèdent des éléments minéraux. Ce sont les premières assises sur lesquelles viendront successivement se placer les assises supérieures, jusqu'à la construction complète de l'édifice, c'est-à-dire jusqu'à *la reconstruction de tous les composés naturels, qui nous apparaissent comme développés sous l'influence de la vie*, et jusqu'à la connaissance précise de toutes les lois qui président à la formation des composés organiques (1) ».

Berthelot considère les êtres vivants comme formés par l'assemblage de substances définies, comparables par leurs propriétés fondamentales aux substances minérales, formées des mêmes éléments, obéissant aux mêmes affinités, aux mêmes lois chimiques, physiques et mécaniques. On ne peut admettre, avec Buffon, qu'il existe dans le corps des êtres vivants un élément organique particulier qui ne se retrouve pas dans les minéraux. « Quelle que soit l'origine chimique, dit Berthelot (2), d'un corps qui se rencontre dans la nature, nous pouvons affirmer que sa formation doit dépendre des mêmes réactions fondamentales que nous employons pour le produire dans les laboratoires. » Il n'y a pas deux chimies, une du minéral et l'autre de l'animal. Des artifices très-divers peuvent, soit dans le la-

(1) *Leçons sur les méthodes générales de synthèse*, par Berthelot, page 488.

(2) *Idem*, p. 40.

boratoire, soit dans l'être vivant, être employés pour la formation d'un composé déterminé ; mais ces artifices mettent toujours en jeu les mêmes affinités. La vie ne suspend, ne viole pas les lois chimiques : elle est sans cesse soutenue et activée par leur action.

Claude Bernard n'a pas sur ce point d'autres opinions que Berthelot. « Dès qu'on entre, dit-il, dans l'étude des mécanismes propres aux phénomènes de la vie, on s'aperçoit bientôt que la spontanéité apparente dont jouissent les corps vivants n'est que la conséquence toute naturelle de certaines circonstances bien déterminées, et il nous sera facile de prouver qu'au fond les manifestations des corps vivants, aussi bien que celles des corps bruts, sont rattachées à des *conditions d'ordre purement physico-chimiques* ». Le célèbre physiologiste ne croit pas qu'il soit nécessaire de faire intervenir une force spéciale qui vienne en aide dans l'organisme vivant aux forces physico-chimiques. La cause première de la vie, créatrice et directrice à la fois, restera toujours hors de la portée de l'esprit humain ; la science positive trouve la machine vivante créée et n'y cherche que les causes prochaines, qui déterminent les phénomènes ; pour elle, l'organisme n'est qu'une machine qui fonctionne en vertu même de ses éléments constituants, et sous l'influence des conditions physico-chimiques qui agissent sur eux. Un déterminisme perpétuel fait sortir les mouvements des mouvements, les fonctions des fonctions, les rapports des rapports, la vie de la vie. Le corps vivant jouit sans doute des propriétés les plus merveilleuses,

ses mécanismes sont d'une délicatesse inimitable; mais toutes ses facultés trouvent leur moyen d'action et leur aliment dans les conditions physico-chimiques du milieu qui les enveloppe et du milieu interne où s'agitent les organes.

Examinons pourtant de plus près comment est composée cette machine mystérieuse, où tant de forces emprisonnées se font sans cesse équilibre. Des corps simples on passe à ces composés organiques, qu'on nomme les *principes immédiats*. Cette première étape ne nous fait pas encore entrer dans le domaine de la vie proprement dite. Les principes immédiats ne sont que les matériaux bruts de l'organisation. Leurs molécules déjà complexes s'associent entre elles pour former ce que la physiologie moderne nomme les *éléments anatomiques*. Les principes immédiats sont les couleurs broyées avec lesquelles la nature composera son tableau. La synthèse chimique revendique dans son domaine tous les principes immédiats : elle n'a point prétendu encore pouvoir construire les petits édifices où les principes immédiats s'agencent en proportions variables pour devenir en quelque sorte les différentielles de la substance vivante. L'affinité chimique ne perd pas son empire dans ces frêles constructions; elle sert à les élever, à les étayer, à les renverser : mais en est-elle le seul architecte? et n'a-t-elle besoin, dans ces nouveaux ouvrages, d'autres secours que des forces ordinaires?

Il est difficile de résoudre cette question, puisqu'on n'a jamais reproduit un élément anatomique. La con-

naissance même de ces éléments est encore dans l'enfance. On ne les a, pendant longtemps, pas distingués des *tissus*, et cependant ils sont aux tissus ce que les corps simples sont aux composés chimiques ; les éléments n'apparaissent jamais qu'entremêlés les uns aux autres.

C'était déjà beaucoup que de reconnaître l'existence des tissus, leurs caractères anatomiques et physiologiques, indépendants du siége et de la forme des organes. L'histologie fait plus : elle déchire en quelque sorte l'étoffe de la vie, et cherche une trame, une structure, des fils de nature et de couleur diverses. Si malhabile qu'elle soit encore, elle sait que tous les tissus sont composés par un certain nombre d'éléments, qui jouissent de propriétés physiques et chimiques définies, et caractérisés par une structure spéciale. Chacun a son individualité et son rôle dans le travail vital. Ces petits organismes élémentaires ont une vie propre, une façon d'autonomie ; on peut les étudier à l'état de santé et de maladie : si l'animal souffre, c'est parce que parmi ces milliards de petits êtres ou individus qui sont la substance de son corps, une certaine famille est malade et ne peut plus accomplir sa fonction.

La médecine ne peut avoir de fondement solide que la connaissance approfondie de toutes les propriétés des tissus et de leurs parties constituantes. Chaque élément a son aliment propre, son mode de développement ; il y a pour chacun des poisons spéciaux. L'oxyde de carbone empoisonne les globules rouges du

sang; il les tue en les minéralisant, parce qu'il en chasse l'oxygène et forme avec le reste un composé stable (hématoglobuline); le curare empoisonne, c'est-à-dire prive de leurs propriétés vitales les nerfs moteurs; il tranche pour ainsi dire le trait d'union entre ceux-ci et les nerfs de la sensibilité. Peut-être détruit-il dans le sang les particules qui nourrissent le nerf moteur: c'est ce qu'on ignore. La strychnine abolit la vie dans les nerfs de la sensibilité.

Les éléments anatomiques sont les corps simples de la vie: ils peuvent être fluides ou solides, amorphes ou figurés; ce sont les dernières parties auxquelles on puisse, par simple dissociation, sans destruction physique ou chimique, ramener les tissus. Bichat le premier les reconnut bien nettement, sans toutefois les distinguer suffisamment des tissus, qui ne sont que des mélanges. Aujourd'hui encore, la description individuelle et méthodique des éléments n'est pas faite; elle reste confondue avec celle des tissus, qui résulte de leur association: ce qui entraîne de nombreuses erreurs en physiologie comme en pathologie.

Tout élément a un lieu, un mode, une époque d'apparition qui lui sont propres. C'est à tort qu'on les a tous quelquefois embrassés sous le nom de *cellules;* la structure cellulaire n'est qu'une des formes propres aux éléments; il y en a d'autres, telles que la structure fibreuse, tubulaire, etc. On ne voit d'abord que des cellules dans l'embryon, mais postérieurement des fibres, des tubes, etc., s'y développent, qui ne sont point de

simples cellules métamorphosées. Les éléments apparaissent dans un certain ordre, les uns après les autres, avec toutes leurs propriétés, leurs vertus propres, élasticité, contractilité, innervation. La naissance d'un être n'est que la génération successive d'éléments anatomiques qui s'associent pour former des organes, génération toute spontanée qui a lieu d'abord au sein des germes, et qui continue au sein de l'être pendant toute la durée de sa vie.

Il n'y a point, suivant Robin, d'élément primaire type, d'où sortent tous les éléments définitifs par simple voie de métamorphose. Les éléments sont de véritables *espèces vitales* qui sortent distinctes et complètes du mélange des principes immédiats. Pendant l'état fœtal, les cellules embryonnaires fournissent les matériaux à la genèse des éléments ; plus tard, ces matériaux sont charriés dans le torrent de la circulation. La genèse vitale continue sans cesse, dans la santé, dans la maladie, sur les plaies, sur les membranes séreuses, dans les tumeurs ; les maladies ne sont que des écarts de l'activité incessante qui remue ces petites vies qui composent notre vie.

Le développement des éléments anatomiques au sein d'un être vivant fait penser aux cristallisations qui s'opèrent dans un filon ou à la surface d'une lave. Les eaux ou les vapeurs qui circulent dans le filon déposent des espèces minérales pures et bien caractérisées dans un ordre qui n'a rien d'incertain ni d'arbitraire ; ces zones, ces bandes successives que le mineur connaît si bien, représentent grossièrement les tissus de l'être

vivant. Chaque filon a eu sa genèse, qui a duré des milliers de siècles; les moindres fluctuations dans la vitesse, la chaleur, la composition chimique des courants qui l'ont traversé ont eu un reflet dans les ondulations et les caprices de la cristallisation. L'apparition spontanée, successive et quelquefois rhythmique d'espèces minérales qui n'ont pas une molécule chimique commune, n'est-elle pas une sorte de sélection aussi étonnante que celle qui, dans l'être vivant, fait surgir les éléments anatomiques les plus variés au sein des matériaux nourriciers? Les minéralogistes ignorent dans quel ordre et de quelle manière doivent s'opérer les cristallisations successives dans un mélange de substances en fusion; ou du moins ils n'ont sur ce sujet que des données vagues, fondées uniquement sur l'expérience acquise dans l'industrie. La vitesse du refroidissement, les proportions des parties mélangées, les masses, les pressions, tous ces éléments ont une influence encore ignorée dans le phénomène.

Si l'on ne sait pas des choses aussi simples, si la chimie ne peut se placer dans des circonstances favorables à la formation d'une foule d'espèces minérales, si elle est impuissante à reproduire une seule des roches que nous offre la nature, ou le granite, ou le mélaphyre, ou la diorite, est-il étonnant qu'elle ne sache point créer avec des matières organiques des milieux favorables au développement de ces êtres complexes que nous nommons éléments anatomiques? Elle ne sait pas faire le diamant, tel qu'elle le trouve dans la nature, et le

diamant n'est qu'une forme d'un corps simple, du carbone ; comment saurait-elle reproduire une cellule, avec quelques principes immédiats, corps gras, amidon, etc.? Elle ignore les lois qui président à la géométrie fixe et statique des cristaux; comment devinerait-elle celles qui président à la géométrie mouvante de la vie? Il ne suffit pas que vous lui livriez des molécules composées, des principes organisables, elle ne pourra pas en tirer un simple élément anatomique, ni *à fortiori* un tissu ou un être vivant. Il lui faudrait des complicités qui lui manquent, celle du temps d'abord, la plus subtile et la plus rétive; des balances bien autrement délicates que celles de nos laboratoires; il lui faudrait connaître la géométrie invisible des molécules vivantes et les groupements prodigieux de leurs atomes. Les formules numériques (1) qui représentent la composition des principes immédiats n'apprennent plus rien déjà sur ce que l'on pourrait nommer leur architecture : comment se figurer celle des éléments anatomiques, où entrent les principes immédiats en proportions si diverses? Si vous me dites combien il y avait de blocs de marbre dans le Parthénon, est-ce que je connais le Parthénon? Qu'importe le poids de la Vénus de Milo?

La genèse des éléments est le grand mystère de l'ana-

(1) La formule de l'albumine est, suivant Mulder, $10(C^{40}H^{31}N^{5}O^{12}) + S^{2}P$. Il y aurait ainsi jusqu'à 900 atomes dans une molécule d'albumine. Qu'on juge d'après cela de la complication d'un élément anatomique !

tomie générale; pour les tissus mêmes, elle ne les considère que comme de simples mélanges. Les éléments de même espèce se groupent pour les former : se soudant sans se confondre, comme des hommes qui se donneraient la main. Outre des tissus solides, le corps renferme aussi des humeurs formées par le mélange des principes immédiats nombreux et tenant des éléments anatomiques en suspension, sous forme de globules ou de cellules. L'étude des humeurs fait partie de l'anatomie au même titre que celle des tissus. Ces matériaux liquides ou solides se groupent et concourent enfin à former des organes.

Dans la formation des tissus, des humeurs, des organes, nous n'avons aucune force nouvelle à faire intervenir. Ces parties se balancent et s'agencent en vertu de leurs propriétés mêmes : nous ignorons la loi de ces correspondances et mariages organiques, qui assurément ne sont point livrés au hasard : mais la totalité de l'être ne saurait être livrée à d'autres forces qu'à celles mêmes qui sont en jeu dans toutes ses parties. Certains éléments anatomiques étant donnés, ils composeront, nous ne savons comment, par groupement, juxtaposition et mélange, les parties complexes d'un organisme. On s'est beaucoup disputé pour savoir si les organes font les fonctions, ou les fonctions les organes. Ce qu'il semble plus vrai de dire, c'est que les éléments anatomiques font à la fois les organes et les fonctions. Certains éléments sont tout passifs, et par leur réunion constituent simplement la charpente osseuse de l'individu; d'autres sont conjonctifs, donnent l'élas-

ticité, la cohésion aux diverses parties ; un groupe important, formant les tissus glandulaires, muqueux et épithéliaux, se retrouve dans les organes dont les fonctions constituent la vie nutritive. Une classe plus noble encore d'éléments, qui constitue les tissus musculaire et nerveux, sert d'instrument aux fonctions animales de la sensibilité et du mouvement.

Dans chaque province importante de l'économie, l'acteur principal est un élément particulier : dans le phénomène de la respiration, c'est le globule sanguin; dans la digestion, un élément glandulaire ou épithélial, qui possède une propriété sécrétive ; dans la sensibilité, le tube nerveux sensitif ; dans le mouvement, l'élément nerveux moteur et l'élément musculaire.

N'est-ce point chose merveilleuse que de voir la science moderne réduire toute l'anatomie physiologique et morbide à l'étude de quelques éléments? De leurs combinaisons infinies sont sorties toutes les formes du monde animé, ou présent ou passé. Sur les lois qui président aux combinaisons des éléments anatomiques, la science n'a rien à nous apprendre ; elle se contente de nous dire que ce ne sont pas des unions opérées molécule à molécule ; elle n'observe dans les tissus qu'une simple contiguïté physique et mécanique, elle peut en dissocier les parties constituantes sans opérer des décompositions chimiques. Elle reconnaît des solidarités de tout genre entre les éléments anatomiques, mais ignore sous quelles influences électives les uns se forment plutôt ici, les autres là, pourquoi ils s'associent de telle ou de telle façon, comment ils

servent à reconstruire sans cesse les mêmes organes, les mêmes formes, les mêmes types. Dire que chaque élément anatomique naît avec sa figure propre, ce n'est pas encore expliquer la figure de l'animal. Nous sentons bien d'instinct qu'il y a entre ces choses une connexion nécessaire et profonde, mais nous ne pouvons la préciser, ni en entreprendre l'analyse. Les enfants ont un jeu dit de patience, où ils recomposent un dessin avec des fragments découpés en tous sens. Mais qui recomposera un être vivant, si humble qu'il soit, avec ses éléments anatomiques, à supposer même qu'il n'en manque pas un seul? Entre un nombre infini de combinaisons laquelle choisir? et dans ce nombre infini, une seule est la vraie, celle de la nature. J'ai cherché en vain, je l'avoue, quelque lumière pour me guider sur le chemin obscur qui va de l'humble élément anatomique à l'être achevé. « Une fois les éléments connus, dit Charles Robin (1), il n'y a plus rien à étudier pour connaître l'anatomie, si ce n'est des arrangements nouveaux, savoir: ceux des éléments en tissus, des tissus en systèmes, des systèmes en organes, des organismes en appareils, et de ceux-ci en économie animale ». Dans ces *arrangements*, je soupçonne une loi cachée; mais à quels caractères décisifs et précis puis-je reconnaître dans cette hiérarchie ce qu'on pourrait nommer les genres et les espèces de la haute organisation? dans l'édifice de la vie, comment les compartiments divers concourent-ils au style et à l'architecture,

(1) *Programme du cours d'histologie*, par Ch. Robin.

à l'utilité générale? La notion même de l'*organe* est entourée d'équivoque et d'obscurité. Et si l'organe échappe à une définition rigoureuse, il ne peut être autrement de l'*appareil*, qui s'entend d'un composé d'organes. L'œil, le cerveau sont-ils organes, ou appareils? Du chétif élément à l'être individuel et complet, il y a des gradations dont le sens, les nuances, les solidarités nous échappent. Quelles sont les parties qu'on doive considérer comme les touts, les touts qui jouent le rôle de parties? Chaque être est un monde où les systèmes enveloppent les systèmes.

L'histologie n'est donc pas le dernier mot de la physiologie : elle en est plutôt, si je puis parler ainsi, l'abécédaire ; sans son secours, on ne peut rien comprendre au corps vivant ; mais son cercle n'embrasse qu'une partie des mystères de la vie. Ne lui demandez pas ce que c'est que l'espèce ; ne lui demandez pas même ce que c'est que l'individu ; la géométrie de la vie lui échappe : elle ne sait rien des lois qui modèlent et perpétuent les formes ; elle n'a point le secret des métamorphoses qui forment le cycle de l'existence éphémère d'un être ou de l'existence séculaire d'une espèce ; elle est, en face de la nature, comme serait un enfant devant un livre où il pourrait épeler des mots mais dont il ne comprendrait pas le sens.

La science se contente aujourd'hui de rechercher au fond d'une action physiologique un phénomène physique ou chimique bien défini. Cela fait, son but immédiat est atteint. Tant qu'elle n'a pas mis le doigt sur ce phénomène physico-chimique qu'elle cherche,

elle se console en disant que l'action qu'elle analyse est une action vitale. Pour les uns, ce mot couvre simplement l'ignorance; pour les autres, il enveloppe un ordre de phénomènes et de forces qui diffère de tout ce qu'on observe dans le monde inorganique.

CHAPITRE VI

LE DYNAMISME VITAL.

Y a-t-il dans l'être vivant des manifestations qui, en dernière analyse, ne puissent pas être réduites à des phénomènes physico-chimiques ? Outre les forces ordinaires connues des physiciens et des chimistes, les physiologistes en trouvent-ils d'autres en jeu dans les organismes animés ? Ceux qui répondent à ces questions par l'affirmative ne prétendent plus pour cela soustraire les forces vitales à la loi générale de la transformation des forces. La vie se lie seulement dans leur pensée à une métamorphose particulière de l'énergie potentielle des substances organiques, la mort à une métamorphose inverse. Quand l'oxyde de carbone, entrant dans le sang, tue en les minéralisant les globules du sang, il n'amène, il n'emporte aucun principe inconnu et mystérieux, il met simplement en jeu des affinités normales. Si toutefois des mouvements se produisaient dans le corps vivant qu'on ne pût mettre en

elle comparaison avec aucun des mouvements que provoque l'affinité, la chaleur, l'électricité, le magnétisme, etc., on serait assurément en droit d'affirmer que les organismes vivants se prêtent au jeu de forces particulières, issues temporairement des forces physico-chimiques.

Deux ordres de phénomènes sont principalement invoqués par ceux qui penchent vers cette opinion, les phénomènes nerveux et les mouvements musculaires. Le dynamisme physico-chimique est contraint de ranger les mouvements nerveux parmi ceux qui dépendent de l'électricité : assimilation d'autant plus naturelle que l'électricité est le moyen d'investigation communément employé pour étudier le système nerveux. Elle ne résiste pas cependant à une critique un peu sévère. La *force nerveuse*, en donnant ce nom à la cause inconnue des mouvements qui se propagent dans les nerfs, ne doit pas être confondue avec l'électricité. La condition essentielle à l'établissement d'un courant électrique, c'est un circuit, un *circulus*, dans lequel des actions chimiques et physiques puissent se propager sans trouver en quelque sorte de point d'arrêt. Le circuit électrique n'a pas de fin ; le nerf a deux bouts, il plonge d'un côté dans l'animal, de l'autre dans le monde externe ; c'est un trait d'union. Que les tubes nerveux ou les muscles soient quelquefois traversés de courants, cela n'a rien de surprenant : mais on ne doit point en inférer que toute action nerveuse soit simplement électrique.

Les nerfs sont de mauvais conducteurs de l'électricité, plus mauvais que les muscles ; leur conductibilité

n'est égale qu'à celle de l'eau un peu salée. Quand on réunit par un bon conducteur les surfaces de section d'un nerf avec les surfaces naturelles, on n'obtient que des traces d'électricité.

Pour les saisir, Dubois-Raymond a dû avoir recours à un appareil d'une extrême délicatesse. Ce savant physiologiste attribue aux nerfs une force *électronique*, par quoi il exprime que lorsqu'un courant électrique traverse un tube nerveux sur une certaine étendue, il se répand en dehors du circuit comme par l'effet d'une tension qui se fait sentir en tous sens.

Les molécules nerveuses jouissent sans doute d'une sorte de solidarité, et leurs mouvements font plutôt penser au magnétisme qu'à l'électricité. Toute agitation moléculaire qui se produit sur une partie d'un nerf se transmet à quelque distance ; les contractions se répandent souvent fort loin, par un effet analogue à la transmission de la force vive dans le phénomène vulgaire du coup de fouet. Est-il permis de comparer le courant électrique, dont la vitesse est si prestigieuse, au courant nerveux, qui, suivant Helmholtz, a seulement une vitesse de trente-deux mètres par seconde?

Certains animaux, il est vrai, la torpille, la raie (comme l'a montré Robin), ont de véritables appareils électriques ; mais là encore l'électricité est plutôt à l'état de tension que de courant. Les nerfs, sous l'influence de la volonté, peuvent ou empêcher ou produire la séparation des deux électricités. En irritant le nerf sécréteur de l'organe qui produit l'électricité, on

vivant. Chaque filon a eu sa genèse, qui a duré des milliers de siècles; les moindres fluctuations dans la vitesse, la chaleur, la composition chimique des courants qui l'ont traversé ont eu un reflet dans les ondulations et les caprices de la cristallisation. L'apparition spontanée, successive et quelquefois rhythmique d'espèces minérales qui n'ont pas une molécule chimique commune, n'est-elle pas une sorte de sélection aussi étonnante que celle qui, dans l'être vivant, fait surgir les éléments anatomiques les plus variés au sein des matériaux nourriciers? Les minéralogistes ignorent dans quel ordre et de quelle manière doivent s'opérer les cristallisations successives dans un mélange de substances en fusion; ou du moins ils n'ont sur ce sujet que des données vagues, fondées uniquement sur l'expérience acquise dans l'industrie. La vitesse du refroidissement, les proportions des parties mélangées, les masses, les pressions, tous ces éléments ont une influence encore ignorée dans le phénomène.

Si l'on ne sait pas des choses aussi simples, si la chimie ne peut se placer dans des circonstances favorables à la formation d'une foule d'espèces minérales, si elle est impuissante à reproduire une seule des roches que nous offre la nature, ou le granite, ou le mélaphyre, ou la diorite, est-il étonnant qu'elle ne sache point créer avec des matières organiques des milieux favorables au développement de ces êtres complexes que nous nommons éléments anatomiques? Elle ne sait pas faire le diamant, tel qu'elle le trouve dans la nature, et le

diamant n'est qu'une forme d'un corps simple, du carbone ; comment saurait-elle reproduire une cellule, avec quelques principes immédiats, corps gras, amidon, etc.? Elle ignore les lois qui président à la géométrie fixe et statique des cristaux ; comment devinerait-elle celles qui président à la géométrie mouvante de la vie ? Il ne suffit pas que vous lui livriez des molécules composées, des principes organisables, elle ne pourra pas en tirer un simple élément anatomique, ni *à fortiori* un tissu ou un être vivant. Il lui faudrait des complicités qui lui manquent, celle du temps d'abord, la plus subtile et la plus rétive ; des balances bien autrement délicates que celles de nos laboratoires ; il lui faudrait connaître la géométrie invisible des molécules vivantes et les groupements prodigieux de leurs atomes. Les formules numériques (1) qui représentent la composition des principes immédiats n'apprennent plus rien déjà sur ce que l'on pourrait nommer leur architecture : comment se figurer celle des éléments anatomiques, où entrent les principes immédiats en proportions si diverses? Si vous me dites combien il y avait de blocs de marbre dans le Parthénon, est-ce que je connais le Parthénon? Qu'importe le poids de la Vénus de Milo ?

La genèse des éléments est le grand mystère de l'ana-

(1) La formule de l'albumine est, suivant Mulder, $10(C^{40}H^{31}N^{5}O^{12}) + S^{2}P$. Il y aurait ainsi jusqu'à 900 atomes dans une molécule d'albumine. Qu'on juge d'après cela de la complication d'un élément anatomique !

tomie générale; pour les tissus mêmes, elle ne les considère que comme de simples mélanges. Les éléments de même espèce se groupent pour les former : se soudant sans se confondre, comme des hommes qui se donneraient la main. Outre des tissus solides, le corps renferme aussi des humeurs formées par le mélange des principes immédiats nombreux et tenant des éléments anatomiques en suspension, sous forme de globules ou de cellules. L'étude des humeurs fait partie de l'anatomie au même titre que celle des tissus. Ces matériaux liquides ou solides se groupent et concourent enfin à former des organes.

Dans la formation des tissus, des humeurs, des organes, nous n'avons aucune force nouvelle à faire intervenir. Ces parties se balancent et s'agencent en vertu de leurs propriétés mêmes : nous ignorons la loi de ces correspondances et mariages organiques, qui assurément ne sont point livrés au hasard : mais la totalité de l'être ne saurait être livrée à d'autres forces qu'à celles mêmes qui sont en jeu dans toutes ses parties. Certains éléments anatomiques étant donnés, ils composeront, nous ne savons comment, par groupement, juxtaposition et mélange, les parties complexes d'un organisme. On s'est beaucoup disputé pour savoir si les organes font les fonctions, ou les fonctions les organes. Ce qu'il semble plus vrai de dire, c'est que les éléments anatomiques font à la fois les organes et les fonctions. Certains éléments sont tout passifs, et par leur réunion constituent simplement la charpente osseuse de l'individu; d'autres sont conjonctifs, donnent l'élas-

ticité, la cohésion aux diverses parties; un groupe important, formant les tissus glandulaires, muqueux et épithéliaux, se retrouve dans les organes dont les fonctions constituent la vie nutritive. Une classe plus noble encore d'éléments, qui constitue les tissus musculaire et nerveux, sert d'instrument aux fonctions animales de la sensibilité et du mouvement.

Dans chaque province importante de l'économie, l'acteur principal est un élément particulier : dans le phénomène de la respiration, c'est le globule sanguin; dans la digestion, un élément glandulaire ou épithélial, qui possède une propriété sécrétive; dans la sensibilité, le tube nerveux sensitif; dans le mouvement, l'élément nerveux moteur et l'élément musculaire.

N'est-ce point chose merveilleuse que de voir la science moderne réduire toute l'anatomie physiologique et morbide à l'étude de quelques éléments? De leurs combinaisons infinies sont sorties toutes les formes du monde animé, ou présent ou passé. Sur les lois qui président aux combinaisons des éléments anatomiques, la science n'a rien à nous apprendre ; elle se contente de nous dire que ce ne sont pas des unions opérées molécule à molécule ; elle n'observe dans les tissus qu'une simple contiguïté physique et mécanique, elle peut en dissocier les parties constituantes sans opérer des décompositions chimiques. Elle reconnaît des solidarités de tout genre entre les éléments anatomiques, mais ignore sous quelles influences électives les uns se forment plutôt ici, les autres là, pourquoi ils s'associent de telle ou de telle façon, comment ils

faible essor qu'il imprime au régulateur et la force qui entraîne des poids immenses avec une extrême vitesse. On peut supposer un organisme assez bien agencé, assez délicat pour que la force élective ou directrice qui met en action une force motrice soit absolument insignifiante. On conçoit ainsi que le léger ébranlement d'une sensation puisse déchaîner une quantité considérable d'énergie potentielle.

L'encéphale seul sert de point de départ aux mouvements dits volontaires ; les autres centres nerveux transforment les impressions en mouvements involontaires, dits réflexes. Chaque partie de la moelle a son département moteur, ses esclaves particuliers : la moelle commande aux mouvements du cœur et de la circulation, aux actes de sécrétion et de nutrition ; le bulbe rachidien, aux mouvements de la respiration ; le cervelet sert de régulateur à la marche. Les ganglions du grand sympathique sont le centre de phénomènes plus obscurs ; ils possèdent aussi le pouvoir réflexe, mais c'est à la condition que leurs connexions avec l'axe cérébro-spinal demeurent entières. Les ganglions du grand sympathique tiennent sous leur dépendance spéciale les filets vaso-moteurs, c'est-à-dire les nerfs moteurs des vaisseaux.

La moelle allongée et la moelle épinière jouent le rôle d'une force directrice inconsciente ; l'instinct s'y est logé comme dans le cerveau la volonté. La tête représente le moi, l'individu ; l'axe cérébro-spinal représente l'espèce. On a remarqué que les actions réflexes se localisent et s'isolent d'autant plus facilement que

l'animal tient une place plus humble dans l'échelle organique. La volonté trouve en nous-mêmes toutes sortes de frontières; nous sommes incessamment traversés d'une multitude de courants nerveux, dont le sens et la direction nous échappent; agités de mouvements inconscients, sympathiques, subordonnés les uns aux autres, que nous ne pouvons ni empêcher ni guider, et dont nous ne sentons qu'une sorte de retentissement général, vague et confus.

Bichat aperçut nettement cette vie double; il sépara les fonctions de nutrition ou de la vie organique des fonctions de relation ou de la vie animale. A chacune d'elles il attribua un organisme nerveux spécial, à la première la chaîne ganglionnaire du grand sympathique, à la seconde l'axe cérébro-spinal. La physiologie n'admet plus cette distinction absolue: elle a reconnu l'unité du système nerveux, et découvert les liaisons entre les deux systèmes; elle ne considère plus les ganglions du grand sympathique comme autant de petits cerveaux absolument indépendants.

L'influence du grand sympathique sur le diamètre des vaisseaux a été démontrée dans ces dernières années par Cl. Bernard; elle s'exerce surtout sur les vaisseaux de moyen et de petit calibre qui pénètrent dans le sein des organes. Les nerfs de ce système gouvernent les fibres de la tunique musculaire des vaisseaux: leur paralysie amène une augmentation de calibre, des engorgements sanguins et une surélévation de température. Par son action sur le calibre des vaisseaux, le

grand sympathique réagit nécessairement sur les phénomènes sécrétoires (1).

Le système nerveux ne peut être subdivisé en départements absolument indépendants : il fait penser plutôt à une armée en bataille. Une volonté combine et règle les principaux mouvements : mais le général en chef, qui remue les énormes masses des combattants, n'entend pas tous les cris de commandement ; il ne voit point, il ne connaît point tous ses soldats : leurs émotions ne sont pas les siennes. Partout se jouent des drames qu'il ignore ou dédaigne. Sa pensée reste dans une sphère où n'arrive point chaque cri de triomphe ou de douleur ; sa volonté libre se meut au-dessus de ces milliers de volontés obéissantes. Et pourtant, général et soldats ne font, à vrai dire, qu'un ; ils doivent vaincre ensemble ou succomber ensemble.

Si obscurs que demeurent encore les phénomènes nerveux, on ne peut les considérer que comme des transmissions variées de mouvements qui s'opèrent par les filets sensitifs, les cellules nerveuses et les filets moteurs. On n'a pas encore bien pénétré les lois de ces transmissions : on demeure confondu devant les différences de propriétés des centres nerveux, où l'on rencontre toujours la substance grise, mais où tantôt entre en action la volonté individuelle, tantôt cette sorte de volonté spécifique qu'on nomme l'instinct. Il

(1) Voyez : J. Béclard, *Traité élémentaire de physiologie* ; — A. Vulpian, *Leçons sur la physiologie générale et comparée du système nerveux*. 1862.

n'en est pas moins certain que tout travail nerveux est accompli aux dépens d'une certaine quantité de force. Il est toujours accompagné de changements physiques et chimiques opérés dans les tissus; chaque fois que des nerfs moteurs contractent un muscle, une certaine quantité de chaleur est mise en liberté, la substance musculaire brûle plus vite qu'à l'ordinaire et il s'en exhale plus d'acide carbonique. C'est pour cela que les exercices violents activent la combustion naturelle de tous les éléments que le corps doit rejeter, pour être sain. L'oxygénation, qu'on pourrait définir la santé, ne s'opère pas seulement dans les capillaires. Helmholtz a découvert que, dans les actions musculaires énergiques, les produits azotés de la sécrétion urinaire sont augmentés : ces produits sont enlevés aux muscles, qui changent donc de constitution chimique pendant leur contraction.

La force nerveuse ne peut plus être engendrée, dès qu'on met obstacle à l'accès du sang ; aussi la décapitation, qui arrête le flux du sang dans l'encéphale, entraîne-t-elle la mort immédiate ; la rupture du cœur ou d'un gros tronc vasculaire entraîne le même effet, en suspendant l'arrivée du sang sur l'axe nerveux cérébro-spinal.

Durant la nuit elle sommeille, parce que la respiration et la circulation sont ralenties. Toute dépense extraordinaire de force nerveuse est suivie d'un profond abattement, qui n'est que l'indice d'une usure extraordinaire des tissus.

Les moindres modifications dans la composition du

sang se trahissent tout de suite par les phénomènes de l'innervation : ainsi s'explique l'action des toniques, des stimulants, des poisons. Dans le laboratoire du corps vivant, l'affinité chimique se joue en mille canaux divers, elle transforme incessamment les matières que lui livre la nutrition ; elle fournit ici des éléments anatomiques nouveaux, ici du travail moteur, ailleurs du travail nerveux. Le corps en bonne santé est comme une ville bien aérée et drainée, d'où les miasmes et les immondices sont promptement expulsés ; le corps malade, une ville dont les égouts sont bouchés, et les aqueducs à sec. La quantité de force vive que l'alimentation livre au corps doit être, si l'on me permet le mot, aménagée avec prudence. Ce n'est pas quand la provision est presque épuisée, qu'il faut demander aux centres nerveux un surcroît d'activité, ni aux muscles, ces esclaves muets, des efforts exceptionnels. Si la vie consciente et volontaire est trop exigeante, la vie réflexe et spécifique souffrira forcément. N'essayez point surtout d'obtenir de l'enfance une tension cérébrale trop patiente et trop continue. L'excès de force a besoin de se dépenser, chez elle, en mouvements, sa vie étant plus vasculaire que nerveuse. La croissance absorbe une quantité considérable d'énergie vitale : il n'en faut point faire dériver une trop forte proportion vers le cerveau. L'enfant aime le mouvement comme l'oiseau : il se baigne dans l'air, dans la joie, dans le bruit : ne jetez point trop vite le mors à cette jeune liberté, avide de sensations, curieuse et remuante : laissez-lui goûter cette santé pleine et dé-

bordante et se livrer, heureuse, au flux qui l'emporte.

Le temps viendra assez vite où le travail intérieur prendra le pas sur le travail extérieur ; où la vie se concentrera en ses centres obscurs, mystérieux et solitaires; où l'homme se cherchera lui-même plus souvent qu'il ne cherchera le monde ; le temps où le soleil et la chaleur passeront du dehors au dedans, où les yeux de l'âme seront plus souvent ouverts que ceux du corps.

Avec la force nerveuse, apparaissent dans l'animal le mouvement, la sensibilité, l'instinct, l'intelligence. Mais cette force est-elle tout ce qui distingue le monde animé du monde inorganique? Dans les foules humbles et méprisées qui s'agitent aux derniers rangs de l'échelle animale, on ne retrouve aucun indice du système nerveux. Les mouvements n'ont plus de direction visible. Chez ces êtres ambigus l'activité semble passive, la passivité active. Voyez, dans le sarcode des Rhizopodes, le mouvement lent, intérieur, continu, qui sans cesse les anime, les saillies qui s'épanchent lentement, et lentement font retour sur elles-mêmes pour rentrer dans la masse du corps. Ces expansions saisissent, rapprochent et s'incorporent les aliments ; le bras devient estomac ; parfois il se détache et devient un nouvel animal. Les fonctions ne sont nulle part localisées ; il semble que les éléments anatomiques de la haute animalité soient encore disséminés au hasard et à l'état de mélange. La sensibilité, la contractilité, n'y trouvent que des chaînes d'éléments mobiles, discontinues et sans rigidité.

Le Protée se meut avec une extrême rapidité : on croirait qu'il roule comme une boule, mais il s'emporte seulement en projetant incessamment des jambes nouvelles devant lui et en retirant celles dont il n'a plus besoin à l'arrière. Dans sa masse transparente tout semble homogène : on ne distingue qu'une petite vésicule contractile, qui se remplit et se vide tour à tour.

Chez les Polypes, l'organisation est plus complexe : le corps est formé de cellules : il y a une cavité digestive, des tentacules contractiles autour de la bouche, mais point de nerfs, ni de centres nerveux. La volonté de l'animal est pourtant manifeste, elle dirige les bras qui vont chercher la proie, s'y appliquent et la frappent d'une sorte de paralysie.

Muscles et nerfs ne sont que l'appareil le plus parfait de sa mobilité animale, et encore leur liaison n'est-elle pas très-visible. Le cœur du petit poulet bat déjà dès les premières heures de l'incubation, avant que soient tracés les premiers linéaments du système nerveux.

Outre le mouvement musculaire et du mouvement *sarcodique*, le physiologiste observe encore le mouvement *ciliaire*, dû à l'oscillation de cils ou poils libres à une extrémité et implantés à l'autre en des cellules isolées ou des membranes. Les paramécies (infusoires) ne sont que des cellules ciliées et vibratiles. Le canal digestif des vertébrés a des mouvements vibratiles depuis la bouche jusqu'à l'estomac. On peut en dire autant des membranes des organes femelles de la

génération: et les spermatozoïdes, sont-ils autre chose que des cils vibratiles ? L'opium, le curare, la strychine, qui agissent si énergiquement sur le système nerveux, n'arrêtent point le mouvement ciliaire; on le voit persister même assez longtemps après la mort.

Si la vie a besoin d'employer des forces qui lui soient propres, il ne suffit pas qu'on me les montre en action dans l'animal, je veux les trouver aussi dans le végétal. Car la plante vit aussi bien que la bête : elle est, comme celle-ci, une fonction du temps. Son existence est un petit drame complet qui a un commencement, un milieu, une fin. L'équilibre qui retient ses diverses parties n'est point l'équilibre stable du cristal, c'est un équilibre toujours mobile.

Les forces physiologiques, si l'on me permet ce mot, conservent leur empire dans tous les organismes vivants. Aussi la science ne sait-elle où tracer une ligne bien précise entre les deux règnes végétal et animal ? Cette sensibilité sourde, vague, que j'ai montrée chez les Rhizopodes, les Polypes, qui se passe de système nerveux, a sans doute quelque chose de commun avec l'irritabilité que l'on signale chez certaines plantes (1). Nous sommes habitués à associer l'idée de sensibilité, de contractilité avec la structure nerveuse et musculaire, et nous ne pouvons croire à la sensibilité de la plante, parce que nous n'y trouvons rien d'analogue. On cherche naturellement à rapporter à quelque cause pure-

(1) Voyez, sur la sensibilité des plantes : F. Cohn, *Contradite Gewebe in Pflanzenreiche*. Breslau, 1862.

ment physique, action de la chaleur, de la lumière, dilatations inégales, capillarité, pression, action chimique, affinité, les mouvements propres des végétaux. Le dernier mot d'un phénomène chez l'animal, comme chez le végétal, est sans doute une simple altération physique et chimique; mais si ces altérations dans l'animal sont l'œuvre et la trace de forces physiologiques spéciales, il peut, il doit en être de même dans la plante.

Dans ce royaume paisible des feuilles et des fleurs, il semble que soit aboli tout ce qui ressemble à une sensation, au plaisir, à la douleur. Nous n'éprouvons nul remords à effeuiller une rose, à fouler un gazon, à déchirer une branche ; les silencieuses amours des fleurs restent livrées aux caprices des vents et des insectes. Et pourtant la beauté muette, immobile de la plante, nous touche d'une autre manière que celle des choses inanimées; elle nous tient je ne sais quel langage doux et mystérieux. Nous sommes émus, en dépit de nous, quand nous surprenons çà et là dans le monde végétal des signes d'une impressionnabilité subtile et délicate. Sur le rebord de ma fenêtre se balancent les liserons de l'*Ampelopsis hederacea.* Il semble que je les voie chercher un appui. Ceux qui n'en rencontrent point s'effilent lentement et meurent. Mais que l'un d'eux rencontre le mur, il s'y attache, son extrémité se développe en un disque vigoureux, véritable ventouse qui se colle à la pierre rugueuse. A l'aide de ses petits bras tordus et vigoureux, la plante monte, monte sans cesse, s'étale, cherchant le soleil,

la chaleur ; à la partie inférieure, les bras, devenus inutiles, se détachent de la pierre, et les petites pattes, si tendres et vertes au début, passent à l'état de sarments (1).

On a souvent cru distinguer les végétaux des animaux en refusant aux premiers la faculté de mouvement. Mais la gymnastique et les enroulements des plantes grimpantes ne semblent-elles point démontrer que la plante possède le don du mouvement ? Fixée à la terre, elle attend sa nourriture de l'air et de la pluie, mais quand il le faut elle se tord pour affermir son tronc (ce fait se voit dans tous les Thuja) ou pour chercher en tous sens l'appui nécessaire à ses branches délicates. Mais que penser de l'excitabilité des mimosées, de la sensitive pudique endormie par le chloroforme ou l'éther, de celle du sainfoin à folioles oscillants du Bengale, du sommeil de l'acacia ? Que penser de la *Dionœa muscipula*, attrape-mouches, dont les feuilles sont autant de piéges qui se ferment et se serrent sur les insectes ?

Il semble en vérité qu'il y ait dans la plante comme une motilité latente et virtuelle qui, bien rarement il est vrai, trouve à se manifester. L'histologie végétale a encore beaucoup à faire, et la science ne possède point

(1) Voyez, sur les plantes grimpantes : Ludwig H. Palm, *Ueber das Winden der Pflanzen ;* — Hugo von Mohl, *Ueber den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen.* 1827 ; — Dutrochet, Comptes rendus, t. XVII, p. 989 ; t. XIX, p. 295. — Sur les mouvements et les habitudes des plantes grimpantes, neuvième volume du *Journal de la Société linnéenne*, par Charles Darwin.

de données précises sur les forces physiologiques qui contribuent à construire et à entretenir les plantes. Il semble pourtant qu'entre le monde minéral et le monde végétal il n'y a point de liaison directe, au lieu que les deux règnes végétal et animal se touchent et se débordent. Le domaine de la vie est unique : le temps règne en souverain dans le vaste empire de la métamorphose : le minéral peut se décomposer, se dissoudre, mais il ne porte point en lui-même ce qui le fait changer. La plante, l'animal, meurent sans cesse en même temps qu'ils vivent.

« Nascentes morimur : finisque ab origine pendet. »

CHAPITRE VII

QU'EST-CE QUE LA VIE ?

Qu'est-ce donc qu'il faut entendre par la vie ? Le dynamisme montre le corps vivant formé d'une substance changeante, toujours renouvelée, maintenue pourtant en certaines formes organiques par l'action perpétuelle de forces diverses. C'est l'ensemble même de ces forces, qu'elles soient simplement des forces physico-chimiques ou qu'elles se mêlent à des forces physiologiques de nature spéciale, que l'on doit regarder comme constituant la *vie :* on n'y doit rien retrancher des forces physico-chimiques, car elles sont essentielles, indispensables, toujours et partout souveraines, dans les troubles de l'être animé comme dans le silence de la nature inerte ; et ceux-là se trompent qui veulent empoisonner la vie dans je ne sais quoi de supérieur et d'extérieur aux forces vulgaires. On n'y doit pas non plus retrancher les manifestations spéciales de l'énergie potentielle de l'être qui ne se lais-

sent pas encore expliquer convenablement par l'action de ces agents ordinaires ; et c'est aussi faire violence aux faits que d'assimiler *à priori* toutes les opérations vitales à celles d'un laboratoire ou aux merveilles d'un cabinet de physique.

Dire que la vie est la résultante de toutes les forces physiques et physiologiques qui se trouvent en action dans un corps, serait se servir d'une expression trop unie : nous n'avons point affaire ici à un cas aussi simple qu'une combinaison de poids, de tensions, de pressions, en jeu dans un appareil où toutes les parties sont rigides.

La vie n'est point logée en quelque centre de gravité : elle emplit le corps entier. C'est l'intégrale d'une multitude de forces élémentaires qui produisent ici le globule sanguin et ailleurs le décomposent, qui bâtissent en même temps avec une patiente lenteur la charpente de l'os ou la fibre musculaire, et jouent avec des vitesses que l'imagination ne peut concevoir sur les appareils délicats des organes de la sensation et dans toutes les parties du réseau nerveux. Ces forces élémentaires ne ressemblent pas à des voyageurs réunis dans une même hôtellerie et qu'un hasard seulement rapproche : une profonde solidarité lie toutes leurs actions. Elles ne sont, à vrai dire, que les transformations variées et perpétuelles d'une même énergie potentielle, qui varie elle-même avec le temps, l'âge, la race, l'état de santé. La vie est comme un fleuve dont les eaux coulent dans un lit changeant, tantôt paresseusement égarées dans la plaine, tantôt pres-

sées et furieuses au fond d'un ravin ; les sources lui apportent un tribut incertain et l'aile des vents s'y mouille avec une vitesse toujours changeante.

La force emmagasinée dans l'être vivant, sans cesse entretenue par la nutrition et la respiration, a mille emplois qui n'ont rien d'arbitraire; chaque état du corps détermine l'état suivant : les métamorphoses succèdent aux métamorphoses, et sortent pour ainsi dire les unes des autres. Tantôt l'innervation, tantôt le mouvement visible des organes, tantôt les mouvements invisibles de démolition ou de reconstruction moléculaire, absorbent une part prédominante dans la force disponible du corps vivant. La nature ne s'inquiète point des désirs, des sensations, du repos et du bien-être de l'individu : elle plie à ses desseins secrets les forces dont ce dernier voudrait conserver la pleine et libre jouissance. La femme est condamnée presque toute sa vie à sacrifier aux aveugles besoins de sa maternité potentielle une part précieuse de vitalité : elle est mère par la souffrance, quand même elle reste vierge. Nous sentons presque tous en notre chair une pointe que nul effort ne peut retirer, et qui de temps à autre s'y retourne douloureusement. La force vitale n'est point tout entière à la merci de l'être vivant : il ne peut user à son gré que d'une faible part de ce trésor.

Quelle est pourtant la tâche assignée, dans l'ordre naturel, à cette énergie ingouvernable qui travaille sourdement dans la nuit des organes internes, dans les replis de la fibre musculaire, dans les méandres capricieux de l'appareil circulatoire, dans les roides enlacements

des cartilages et les pores rugueux de l'ossature ? On en voit une tout d'abord, qui est la conservation et le développement de l'individu ; au second plan, apparaît la conservation et le développement de l'espèce.

Ce n'est pas assez de dire que les forces se conservent ; les formes aussi tendent à se perpétuer. Pourquoi le chêne est-il déjà dans le gland ? Voyez ce germe où se trouvent combinés en certaines proportions quelques principes immédiats. Faites seulement agir sur ce mince et chétif agrégat, élément différentiel de la vie, un peu de chaleur, de lumière, d'électricité, d'affinité chimique, un peu de force, en un seul mot, et la vie complète en surgira lentement, paisiblement, par une magique transfiguration, avec ses complexités, ses propriétés, ses merveilles sans égales.

La puissance *directrice* et *géométrique* de la vie est ce qui étonne et confond l'esprit, car il n'y a rien d'arbitraire en cette succession de formes qui grandissent et se rapprochent sans cesse d'une certaine figure idéale : les premiers mouvements du germe y tendent déjà. C'est ainsi qu'il suffit à un géomètre de connaître trois points d'une ellipse pour la reconstruire tout entière ; donnez-lui quelques éléments d'une courbe et par le calcul il en fera sortir la courbe entière, avec tous ses enroulements, ses branches infinies, ses points singuliers.

Cette analogie ne saurait cependant satisfaire tout à fait l'esprit. La loi qui relie les éléments de la vie dans un même lieu et dans le temps n'est point à notre portée. Aussi nous obstinons-nous à chercher inutilement,

dans cet élément primordial, le germe, je ne sais quel diminutif de l'être achevé. Nous ne pouvons concevoir comment des accidents de composition, qui se réduisent au poids de quelques atomes, comment des modifications de structure que nul scalpel ou nul microscope ne saurait saisir, peuvent aboutir à des formes aussi étrangement différentes. Non-seulement l'homme est déjà presque tout entier dans l'enfant nouveau-né, mais l'œil de la science peut déjà le découvrir dans la cellule qu'une volupté douloureuse arrache aux entrailles mêmes de la mère. Il faut s'incliner devant la terrible menace biblique : « les péchés des pères seront punis sur la tête des enfants jusqu'à la septième génération » ; elle n'est point trop sévère et nous portons tous en nos corps amollis, en nos courages refroidis, dans les impatiences et les faiblesses de notre chair, dans notre laideur ou notre beauté mutilée, dans toutes nos infirmités physiques et morales, la peine et la marque d'un passé qui n'est point le nôtre.

Bien que les formes de la vie fléchissent, se dégradent ou s'affinent sans cesse, une force cachée tend à les retenir entre des limites idéales et permanentes. Elles restent asservies à des types immuables, en présence desquels les individus, les espèces, les genres eux-mêmes disparaissent tour à tour comme autant d'ébauches grossières. Ces types ou styles dominent la nature animée, de même que certaines figures géométriques dominent le monde cristallin. Si la simplicité fondamentale des formes inorganiques n'exclut point la multiplicité des facettes et des modifications sur les

angles, quelle limite l'imagination peut-elle assigner aux formes dont la puissance créatrice peut envelopper ses modèles divers ?

On ne peut regarder une « Tentation de saint Antoine », — un sujet qui a tenté tant de peintres, — sans se sentir humilié par la comparaison entre la pauvreté de l'invention humaine et l'exubérante fécondité de la création. Dans ce débordement même, on sent toutefois la règle ; la fantaisie n'a rien d'absurde ni d'anarchique. Tout s'harmonise : les monstruosités ont leur loi ; il n'est pas une plante, pas un animal qui ne soit lié par des parentés profondes et multiples au cadre où nous le trouvons jeté. Dans le poisson, le reptile, l'oiseau, le quadrupède, je retrouve le type idéal du vertébré. Ce qui est la main chez l'homme, cet organe subtil, caressant, presque intelligent, devient une aile hideuse chez la chauve-souris, une patte qui fixe la proie chez le carnivore, une colonne chez les ruminants et les solipèdes, la rame des phoques et des morses, la nageoire des cétacés, l'aile enfin chez l'oiseau. Le dedans change comme le dehors. Si dans le poisson, je transforme en appareil pulmonaire la double vessie natatoire, je crée le reptile.

L'évolution silencieuse et invincible des formes organiques obéit à des lois éternelles. Van Helmont plaçait dans l'œuf un *archeus faber*, une *idée*, pour diriger l'évolution. Dès le premier mouvement de la vie, quand les premiers atomes se cherchent avec un lent effort dans le vitellus, tout est déjà cordonné, tout est prévu. Dans la simple cellule qui doit devenir l'être, gît une

idée évolutive tellement complexe qu'elle renferme, outre les caractères spécifiques, les moindres accidents de l'individualité. Elle restera peut-être étouffée, si les conditions physico-chimiques du milieu environnant ne lui sont point propices ; mais pour peu qu'elle ne rencontre point une résistance trop vive, elle se déroulera, prendra son essor et se créera des organes.

Ce n'est donc pas assez de regarder la vie comme le jeu des forces enfermées dans l'être ; cette notion toute dynamique a besoin d'être complétée par une notion esthétique, en ce sens que le mécanisme des forces vitales s'asservit à une idée directrice, à la conservation de formes ou de types organiques. La force créatrice y retourne et y tend comme à des pôles constants, à travers des métamorphoses plus ou moins rapides et par une série plus ou moins complexe de genèses enchaînées les unes aux autres. Une finalité obstinée se cache dans la nuit hideuse du monde embryonnaire, dans les larves, dans l'enveloppe des chrysalides, rideau derrière lequel l'insecte construit ses organes définitifs.

Le naturaliste peut résumer toute la nature animée en quelques traits ; il construit idéalement l'insecte, le mammifère, le poisson, une famille, un genre quelconque. Le botaniste aperçoit dans la *feuille* tout le règne végétal : les fleurs de toutes les latitudes en sortent avec toutes leurs magnificences. A contempler la nature vivante en ses linéaments fondamentaux, elle semble presque trop simple et trop nue. La paléontologie ne flatte plus assez la curiosité ni le goût du

merveilleux; tous les êtres qu'elle retrouve se rangent comme d'eux-mêmes en des casiers tout préparés sur les échelles de classification. On sent, on voit partout une certaine discipline; le goût de l'étrange ne trouve point à se satisfaire avec de vrais monstres, de vraies chimères.

Il y a, j'oserai le dire, une certaine pauvreté dans les styles de la nature. Que de simplicité dans le squelette des êtres les plus achevés! Toujours un axe vertébral, une tête, deux membres antérieurs, deux membres postérieurs. Jetez sur cette ossature les formes, les enveloppes, les tissus les plus divers, vous n'y pourrez effacer des traits qui ont je ne sais quoi de dégradé; la répugnante proximité des organes de la génération avec l'appareil d'excrétion le plus grossier; les mêmes canaux servant de véhicule aux sécrétions les plus viles et à celles où la vie semble avoir distillé ce qu'elle a de plus mystérieux et de plus fécond; ce qu'on pourrait nommer le train supérieur représentant l'individu dans son indépendance et sa noblesse, mais le train postérieur demeurant comme un appendice purement spécifique et une lourde chaîne terrestre.

L'esprit humain est impuissant toutefois à rien concevoir qui dépasse l'idéal de la beauté humaine. Les mythologies grossières et difformes de l'Inde n'ont su que multiplier sur les images de leurs divinités des bras, des yeux, des mammelles, des jambes. L'Égypte a, dans ses sombres et sévères statues, marié les formes humaines aux formes purement animales, par un sen-

timent confus des parentés de notre race avec toute la nature vivante. La Grèce l'a imitée dans ses Faunes et ses Centaures, mais ses dieux étaient surtout des hommes; l'art fut sa vraie religion et trouva, comme d'instinct, des contours dont rien n'a jamais dépassé la noblesse, la grandeur et la pureté. Les religions monothéistes sont, de leur essence, contraires à ce qui n'est qu'image et représentation matérielle, comme si elles sentaient leur impuissance à traduire leur idéal. Dans l'ange, cette création frêle et ambiguë du moyen âge chrétien, ou l'aile ou le bras sont de trop. Raphaël, Michel-Ange, le Corrége, sont des païens, en ce sens qu'ils sont des naturalistes, des courtisans de la force, de la beauté, de la vie.

La pensée religieuse, dans sa poursuite de l'idéal et de l'infini, est bien obligée de se fixer à des formes; ses extases ne peuvent sonder indéfiniment une nuit sans rêves, ses ardeurs cherchent un objet, ses terreurs se heurtent à certaines images. Le mysticisme cherche en vain à fuir dans des profondeurs incolores et sans limites ou à se concentrer sur un point invisible; il n'échappe point à l'obsession des apparences qui flottent devant la pensée humaine, comme des filets tendus pour la saisir. Les formes nous dominent et nous asservissent comme les forces; nous sommes les jouets d'une esthétique dont nous ignorons entièrement les lois comme de cette dynamique dont nous commençons seulement à deviner les secrets.

En examinant avec l'œil du géomètre les tableaux

étranges de la nature animée, que de connexions bizarres ne pourrait-on saisir, que d'harmonies numériques, que de combinaisons symétriques, de périodicités singulières, de groupements rhythmiques! La symétrie domine presque toutes les formes organiques; par elle, une certaine simplicité s'attache à tous les contours, même les plus riches et les plus complexes. La fleur, l'organe le plus compliqué du monde végétal, la montre toujours. Elle possède une symétrie soit radiaire comme les rayonnés, soit bilatérale comme les trois embranchements supérieurs des vertébrés, des annelés, des mollusques.

Chez les végétaux, la symétrie est complète, et s'applique à toutes les parties de l'organisme, au dedans comme au dehors. Chez les animaux, elle n'asservit que le dehors: les organes internes de l'homme, le cœur, l'estomac, le foie, les intestins sont symétriquement divisé par le plan vertébro-sternal. Mais, chose étrange, les organes les plus élevés, ceux de la vie animale restent symétriques, le cerveau, la moelle épinière, les nerfs du sentiment et du mouvement.

La symétrie est, on ne peut le nier, un élément de beauté: tout ce qui semble la blesser étonne, chagrine l'esprit: elle revèle une loi, une règle, une ordonnance. Elle donne un rhythme aux mouvements de l'animal, elle plaît encore dans le repos des plantes et des fleurs.

On ne peut nier que le monde organique soit aussi régi par des lois de similitude, quand on observe la répétition des segments chez les annelés, le triple corps des insectes, tous formés d'une tête, d'un corselet et

d'un abdomen, le dualisme du squelette des vertébrés, qui tous montrent deux membres supérieurs attachés aux os de l'épaule, deux membres inférieurs attachés au bassin. La tête, où vit l'individu, domine le train supérieur et fait pendant aux organes générateurs, où vit l'espèce, qui se trouvent liés au train inférieur.

La spirale et l'hélice jouent un grand rôle dans les détails de l'organisation : comment peut-il en être autrement? Ces sont les courbes les plus simples du *développement*. Les feuilles ne sont point disséminées au hasard sur les tiges. Si on les suit de bas en haut, en partant de l'une d'elles, on verra qu'après avoir tourné un certain nombre de fois autour de la tige on rencontrera une nouvelle feuille qui semblera située exactement au-dessus de celle dont on est parti. La série qu'on aura ainsi suivie se nomme un *cycle*. On observe que les feuilles d'un même cycle sont séparées par la même distance angulaire. Bravais et Martins ont soutenu que cet angle est constant non-seulement dans les diverses parties de chaque plante, mais dans toutes les plantes phanérogames à feuilles alternes. M. C. de Candolle (1) est du même avis : il a de plus cherché à démontrer que cet angle est irrationnel, c'est-à-dire, n'est point une fraction aliquote parfaite de la circonférence ; ce qui revient à dire qu'il n'y a jamais deux feuilles superposées mathématiquement sur la même génératrice du cylindre-tige. Sa théorie ingénieuse explique comment tous les angles de divergence qu'on

(1) *Bibliothèque universelle et Revue suisse*, t. XXIII, 1865.

a observés de fait sont la série des réduites de fractions continues. La constance des angles, caractéristique du règne minéral, se retrouve dans le développement spiral des végétaux, dans les fleurs, les fruits, les cônes des sapins et des pins. Les piquants des oursins, les écailles des poissons et des serpents, montrent des spires régulières. L'hélice tire son nom même d'une coquille. La disposition en spirale se retrouve jusque dans les muscles des animaux, dans la structure du cœur, de l'œsophage, de la vessie.

Je m'arrête, car je m'égarerais dans cette géométrie de la vie, dans ces caprices où je n'aperçois aucune règle, aucune loi, aucune mesure. L'esthétique n'est pas encore, elle ne sera sans doute jamais une science; elle demeure en nous à l'état de sentiment vague, indéfinissable: telle une lampe à verre opaque jette une douce lueur sans qu'on puisse savoir comment la flamme y est produite.

CHAPITRE VIII

GENÈSE DES ÉLÉMENTS.

Je reviens à ce qu'il y a dans la vie de plus humble, de plus exigu, à l'élément anatomique. Où, comment prend-il naissance? La synthèse chimique ne sait point le produire, bien qu'elle s'essaye si heureusement à créer des principes immédiats. Mais l'élément anatomique est chose bien autrement complexe, il ne peut être représenté par une simple formule chimique, ayant une composition qui peut osciller, en quelque sorte, entre des limites parfois assez éloignées. C'est là ce qui le fait vivant, c'est cette faculté de s'assimiler de nouvelles parties, d'en rejeter d'autres, tout en conservant une façon d'individualité. Il n'est point identique avec lui-même, à l'état morbide et à l'état sain, pendant l'enfance et l'âge adulte, ni même pendant la veille et le sommeil ; il n'a point, comme le cristal, une figure inaltérable, enfermée entre des angles, des facettes parallèles; sa figure est plastique, elle varie

insensiblement mais perpétuellement. Son histoire, si je puis employer ce mot, depuis la naissance jusqu'à la mort, doit être représentée non par une ligne droite, mais par une courbe, et cette courbe varie pour chaque ordre d'éléments, pour chaque famille, chaque genre, chaque espèce, chaque individu.

Les éléments anatomiques sont, ai-je dit, des combinaisons de principes immédiats: ils sont en eux-mêmes de petits systèmes organiques, ayant vie et achevés. Le passage d'un simple mélange de principes immédiats à la structure anatomique peut se comparer au passage d'une nébuleuse cosmique à l'état de système solaire. Les transformations rapides d'un ovule au sortir des vésicules, qui en se rompant lui livrent passage et l'offrent à la fécondation, ne sont pas sans analogie avec ces lentes métamorphoses qui par des gyrations perpétuelles engendrent les corps planétaires, leurs satellites et leurs anneaux (1).

(1) C'est dans l'ovule qu'on assiste d'abord à la genèse des éléments anatomiques : l'ovule lui-même n'est autre chose qu'une cellule. On y voit un noyau et un corps de cellule, où d'abord on ne peut distinguer la paroi de son contenu. Le noyau grandit, devient la *vésicule germinative*, claire et limpide au sein du *vitellus* qui le baigne. Ce noyau, qui a servi originairement de centre à la cellule ovulaire, se fond et disparaît, quand l'ovule approche de la maturité. (On ignore si la vésicule germinative disparaît par le fait d'une rupture ou d'une atrophie par résorption rapide). En même temps, le vitellus se sépare nettement de son enveloppe. M. Coste a montré que de toutes les parties de l'ovule, le jaune ou le vitellus est le seul qui prenne part postérieurement à la formation des cellules embryonnaires. Ce vitellus,

La génération des premiers éléments anatomiques est toute spontanée, mais elle ne s'opère qu'au sein et

d'abord transparent, se parsème de granulations graisseuses, grisâtres et devient opaque. Il se resserre et bientôt ne peut plus distendre la membrane vitelline, qui se plisse et se froisse en tous sens.

C'est entre les plis de la membrane vitelline et le vitellus que pénètrent les spermatozoïdes. La fécondation commence. Les éléments mâles pénètrent par des orifices de la membrane vitelline, ils s'insinuent dans le liquide qui baigne cette membrane et le vitellus. Quand leur fonction mystique est accomplie, le vitellus, comme travaillé par une force nouvelle, se meut lentement, se déforme, se roule sur lui-même. A sa surface, on voit croître et se détacher par gemmation les globules polaires. Ce sont les premiers éléments anatomiques qui s'individualisent. Chez la plupart des êtres, leur formation se limite à un seul point du vitellus et est suivie de la segmentation du vitellus, c'est-à-dire de la production des cellules par simple voie de fractionnement : mais Robin a montré que chez certains animaux le vitellus ne se fractionne pas et que toutes les cellules de leur blastoderme naissent par voie de séparation ou gemmation. Dans le cas le plus ordinaire, les globules polaires hyalins demeurent sous la membrane vitelline et sont abandonnés avec elle lors de l'éclosion. Le vitellus se divise en deux, chaque partie se dédouble à son tour et ainsi de suite. Les dernières subdivisions auxquelles aboutit ce travail intestin de séparations et de rotations, constituent les éléments anatomiques du nouvel être. Au sein des granulations du vitellus se forme le noyau vitellin dont l'apparition indique en quelque sorte le commencement de l'existence embryonnaire ; il se produit en général avant la segmentation. (Il n'y a point de noyau vitellin chez les insectes dont le vitellus ne se segmente pas et où les cellules du blastoderme naissent par voie de gemmation.) C'est ce noyau, formé spontanément au sein d'une masse granuleuse homogène, qui fournit sans doute la matière de tous les noyaux successifs des cellules embryonnaires.

à la faveur d'éléments anatomiques préexistants : d'un simple mélange de principes immédiats, on n'a pas encore vu sortir une cellule. L'œuf et le spermatozoïde ont en eux tout ce qui doit déterminer l'embryon. Remarquez qu'il ne s'agit point ici d'un simple phénomène chimique ; l'embryon n'est point l'ovule plus le spermatozoïde, comme le sel est l'acide plus la base. L'élément anatomique est, en effet, un édifice anatomique bien autrement complexe qu'un cristal de molécule de chaux ou de sucre. Sa structure, sa constitution intime importent autant au moins que sa composition, prise en bloc.

Supposons que, dans le développement d'un monde solaire, une masse cosmique se détache pour former un corps planétaire. Nous savons que dans cette masse se reproduisent tous les phénomènes à la suite desquels des planètes se sont successivement formées à des distances variables du soleil central. Le monde de Jupiter, le monde de Saturne, le monde terrestre lui-même sont comme des miniatures du système solaire ; mais ce n'est point à une parenté chimique entre les diverses parties de ce système qu'on s'avise d'attribuer ces analogies, c'est à l'action de la gravité.

Ce serait avoir une vue bien fausse du phénomène de la fécondation que de la considérer comme une simple réaction chimique. L'analyse serait impuissante à discerner des différences appréciables entre des vitellus d'où devront sortir des êtres bien dissemblables. L'ovule est comme un lieu où les premiers éléments anatomiques de l'être nouveau reçoivent une trempe,

une empreinte, qui des premiers se communiquera à tous les suivants. Chose effrayante ! une émotion, une souffrance fugitive, un trouble quelconque ont leur effet immédiat sur ces éléments anatomiques qui ont le privilége de servir à la formation d'un être nouveau et par là même peuvent laisser leur trace sur l'histoire entière de cet être. Dans son laboratoire secret et profond, la force créatrice, occupée à construire des germes, n'en peut créer les matériaux et est obligée de les emprunter au torrent général de la circulation. Il n'y a pas deux graines identiques. Le spermatozoïde du vieillard n'est point celui de l'adulte. La rupture des vésicules de Graaf et l'éclosion des ovules ne se font pas deux fois dans la vie d'une femme en des circonstances tout à fait identiques.

Dans le monde même des cristaux, la forme obéit à des caprices qui sont tout à fait indépendants de la composition. La chaux carbonatée offre des centaines de modifications. Pourquoi, dans un filon, trouvé-je tel rhomboïde, et dans un autre un rhomboïde différent? La chaleur, la pression, le milieu ambiant ont sur ces variations une influence qui ne peut être niée, bien qu'elle échappe à l'analyse. Dans le monde animé, que d'influences sont en jeu, qui de déviation en déviation, par l'action répétée de forces infiniment petites mais indéfiniment actives, réagissent sans cesse sur des formes si tendres, si assouplies, si plastiques ! La petitesse des germes fait qu'on s'étonne qu'ils suffisent à déterminer l'être entier? Mais la forme de la première molécule solide, invisible encore au sein d'une eau-

mère, ne détermine-t-elle pas celle du cristal qui bientôt y grossira indéfiniment? Deux spirales partent du même point; je suppose que la différence de leurs coefficients angulaires d'accroissement soit à peine sensible. Elles se toucheront presque au départ, autour de l'ombilic : cela empêche-t-il que dans peu de temps elles se dérouleront à d'énormes distances?

On n'a jamais vu un élément anatomique, une cellule ou un tissu naître ailleurs que dans l'être achevé ou en germe. Le germe lui-même doit être considéré comme un élément anatomique, servant de lien aux existences successives, et transmettant des unes aux autres les caractères spécifiques. Il ne s'y passe rien, en somme, de plus extraordinaire que dans l'être achevé. Chez l'un comme chez l'autre, dans la vie embryonnaire comme dans la vie adulte, nous voyons des matériaux plastiques, principes immédiats ou tissus nutritifs, s'incorporer en quelque sorte à un petit monde organique en voie de développement, comme feraient de nouveaux matériaux cosmiques, précipités dans un tourbillon planétaire.

La forme et la nature des éléments déjà existants déterminent celles des matériaux neufs que les forces de la vie construisent sans relâche : le remplacement insensible des molécules organisées les unes par les autres, leur accroissement plus ou moins rapide, leurs métamorphoses invisibles qui se trahissent seulement sur la figure des êtres, dans les défaillances ou les éphémères ardeurs de leurs organes, tout cela est l'œuvre des forces que j'ai cherché à ana-

lyser; mais ces forces restent toujours pliées aux résistances qu'elles rencontrent dans des formes déjà définies, des structures déjà enchevêtrées, des mécanismes déjà fortement agencés.

CHAPITRE IX

GENÈSE DES INDIVIDUS.

Si la science n'a jamais vu saillir un simple élément anatomique d'un mélange quelconque de principes immédiats, il ne faut point s'attendre à en voir surgir un individu complet, avec ses tissus variés et sa riche organisation. M. Pasteur (1) a montré, touché du doigt des germes, partout où les partisans de la génération spontanée croyaient voir des êtres prendre naissance au sein de liquides organiques.

Le mythe de la blonde Aphrodite sortie toute nue

(1) Voyez : *Mémoires sur la fermentation alcoolique*, 1860. — *Mémoires sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère. Examen de la doctrine des générations spontanées*, 1862. — *Études sur les mycodermes*, 1862. — *Nouveau procédé industriel de fabrication du vinaigre*, 1862. — *Examen du rôle attribué au gaz oxygène atmosphérique dans la destruction des matières animales et végétales après la mort*, 1863. — *Recherches sur la putréfaction*, 1863.

de l'écume amère n'a rien de plus hardi que l'espérance de faire jaillir à volonté un être organisé, si humble qu'il soit d'ailleurs, du sein d'un mélange chimique sans vie propre, sans organes, sans attributions génériques ou spécifiques d'aucune sorte. L'imagination scientifique a partout embrassé avec complaisance la théorie de la génération spontanée, tant il lui importe de saisir un lien entre le monde physique et le monde organisé, entre les corps qui servent de matériaux à la vie et le principe même de l'existence. Au sein même de la matière, dans cet abîme sans nom d'où sortent toute forme et tout mouvement, on s'est complu à chercher une force secrète qui, endormie dans le cristal, s'éveillerait dans la plante et dans l'animal. Ainsi les anciens représentaient le dieu Terme avec une tête humaine et un torse sans jambes : vivant par le haut, rocher par le bas.

M. Pasteur a fait écrouler un à un tous les fondements de la séduisante théorie des générations spontanées. Sa critique fine, ingénieuse, précise, appuyée sur des expériences d'une délicatesse admirable, n'en a rien laissé debout. Il a arrêté au passage, touché du doigt, manié, pesé, analysé les germes qui, sans cesse suspendus dans l'atmosphère, donnent naissance à tant d'êtres dont la génération avait longtemps paru équivoque. Les résultats de ces curieuses recherches ont été consignés dans un *Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère.*

La doctrine des générations spontanées, de notre temps instinctivement repoussée par la philosophie

spiritualiste, a été admise sans conteste par toute l'antiquité et par le moyen âge. La distinction entre le monde organique et le monde inorganique n'avait pas autrefois la précision qu'elle a acquise de notre temps. La science, en définissant rigoureusement les objets, soulève en réalité autant de problèmes qu'elle en résout. On a, il est vrai, toujours distingué la substance matérielle du principe de l'âme; mais l'antiquité n'avait pas creusé un gouffre entre la matière vivante et la matière inanimée.

La découverte du microscope rajeunit en quelque sorte la doctrine de la génération spontanée : elle ouvrit aux observateurs tout ce monde confus et agité des êtres qui se développent dans les infusions de substances animales ou végétales· Un prêtre catholique anglais, Needham, publia en 1745 à Londres un ouvrage où, sans crainte apparemment de blesser l'Église, il appuya la théorie d'expériences directes et systématiques. Il observa le développement d'animaux microscopiques dans des solutions enfermées en vase clos; il avait soin de soumettre préalablement ces solutions à l'action du feu, pour y détruire les germes que l'on pouvait croire attachés ou aux substances mêmes, ou aux parois, ou flottans dans l'air du vase.

Buffon adopta les vues de Needham, et sa grande autorité leur donna promptement la popularité. Pendant quelque temps, l'école de Bonnet, qui s'attachait à la doctrine de la préexistence des germes, n'eut rien à répondre au grand naturaliste. Un abbé italien, l'un des plus habiles physiologistes de l'époque,

Spallanzani, fournit bientôt à la cause qui semblait vaincue des arguments qui firent passer la victoire de son côté, et qui, presque jusqu'à nos jours, ont semblé décisifs. Il fallait cependant qu'il y eût un point faible, un défaut de la cuirasse, dans la méthode et dans l'argumentation de Spallanzani, pour que récemment on ait vu reparaître de nombreux et chauds partisans de la génération spontanée. M. Pasteur lui-même, pour rendre hommage à la vérité bien plus assurément que pour rehausser l'éclat de ses propres travaux, confesse que Spallanzani ne s'était assuré que les apparences du triomphe, et que « Needham ne pouvait, en toute justice, abandonner sa doctrine en présence des travaux de son adversaire ».

Il est inutile d'énumérer ici toutes les expériences contradictoires qui, depuis celles de Spallanzani, ont obscurci de plus en plus la question des générations spontanées. Tous ceux qui cherchaient à résoudre le problème ne faisaient qu'en rendre la solution plus difficile, et cette question, si longtemps et si inutilement controversée, était, bien que l'Académie des Sciences de Paris l'eût mise au nombre de ses sujets de prix, tombée dans un tel discrédit que, peu de temps avant sa mort, M. Biot, voyant M. Pasteur s'engager dans ce dédale qu'il croyait sans issue, le suppliait de ne pas s'y égarer trop longtemps. M. Dumas lui-même, bien plus porté par le tour de l'esprit que M. Biot aux nouveautés hardies, disait aussi à M. Pasteur : « Je ne conseillerai à personne de rester trop longtemps dans ce sujet. » Bien en a pris au savant et ingénieux profes-

seur de ne pas suivre ces prudents conseils et de n'écouter que la curiosité qui le poussait en avant. Il est bon quelquefois que des mains téméraires touchent aux arbres dont le fruit est défendu. Le haut patronage scientifique a accompli sa mission quand il a protégé les personnes, quand il leur a assuré les instruments de travail et quelques loisirs : il ne doit jamais chercher à asservir ni même à guider l'esprit, cette force libre qui ne relève que d'elle-même.

La méthode adoptée par M. Pasteur pour découvrir les germes tenus en suspension dans l'atmosphère est des plus simples : elle consiste à faire passer un courant d'air sur du coton-poudre, substance soluble dans un mélange d'alcool et d'éther. Les fibres ténues et enchevêtrées du coton arrêtent toutes les particules solides ; elles filtrent l'air en quelque sorte. Toutes les poussières ténues se retrouvent dans la solution du coton-poudre et retombent lentement au fond de la liqueur. M. Pasteur les y recueille et peut à son gré les placer sous le porte-objet du microscope, pour les soumettre à l'étude. On s'assure, en opérant de cette manière, que l'air charrie toujours, sauf quelquefois sur les plus hautes cimes des montagnes, des corpuscules qui ressemblent de tout point aux germes des organismes les plus inférieurs, et qui ont d'ailleurs des volumes et des structures très-variés.

Les germes ainsi recueillis sont féconds ; on peut les semer dans des infusions où l'on a, par l'ébullition, détruit tous les germes, et qui sont d'ailleurs conservées dans une atmosphère artificielle d'air qui, après avoir

traversé un tube de platine chauffé au rouge, ne peut plus contenir aucun organisme vivant. L'on y voit apparaître bientôt une abondance de végétaux cryptogamiques ou de petits animalcules dits infusoires : ce sont des *mucors* ou *mycodermes*, qui couvrent le liquide d'une pellicule grasse et gélatineuse, des *mucédinées*, moisissures formées de petits tubes accolés, des *torulacées*, ou plantes non tubulées, qui s'attachent au fond des vases. Les animaux sont des infusoires, de petites *monades*, des *bacterium*, des *vibrions*. Les *bacterium*, surtout les *Bacterium termo*, sont en immense abondance dans l'air. Cet être infime, l'un des plus petits parmi les infusoires, se trouve dans toutes les substances en putréfaction. Les *bacterium* fourmillent dans le canal intestinal de l'homme, et se retrouvent obstinément jusque dans cette matière blanche qui s'amasse tous les jours entre les dents. On les voit dans le lait caillé en compagnie des vibrions. Ceux-ci sont les plus vivaces peut-être des infusoires ; leurs germes ne sont pas tués par une température de 100 degrés centigrades ; il faut pousser au delà pour les anéantir. Les spores des mucédinées sont encore plus réfractaires ; ils demeurent féconds jusque vers 120 degrés centigrades. Toutefois une courte exposition à 130 degrés enlève toute fécondité même aux plus impressionnables ; mais, dans la nature, ni spores, ni végétaux, ni germes animaux ne sont jamais exposés à une chaleur qui puisse les rendre stériles.

Au lieu d'arrêter les particules solides de l'air sur des bourres de coton-poudre, on peut aussi les retenir

sur des tampons d'amiante, et l'on reproduit, en opérant de cette façon, des phénomènes identiques. On a soin préalablement de chauffer l'amiante. pour y détruire tous les germes qui pourraient accidentellement y être logés. En ne laissant arriver l'air à des infusions que privé de germes féconds par une forte chaleur, on réussit à conserver intacts les liquides les plus facilement altérables, les liquides organiques par exemple, pour peu qu'on les ait fait bouillir, afin de détruire tous les germes dans la liqueur elle-même. Le principe d'altérabilité ne se trouve donc pas dans les infusions organiques, et toutes les fois qu'on en écarte les germes atmosphériques, on les voit aussi stables que les liqueurs ordinaires de la chimie minérale. Il n'est au reste pas même nécessaire de conserver les infusions dans une atmosphère artificielle, calcinée dans son passage à travers un tube métallique porté au rouge. On peut les garder vierges dans l'atmosphère ordinaire, si l'on a soin d'étirer le col du ballon de manière à lui donner des courbures diverses : cela suffit pour que les germes ne puissent être transportés jusqu'à la liqueur ; ils s'arrêtent dans les angles et les parties basses du col sinueux, et le liquide du ballon demeure *indéfiniment* sans altération.

Que répondre à une expérience aussi concluante ? A celles que j'ai citées d'abord, on objectait qu'en présence d'une atmosphère factice et calcinée, la force générative pouvait demeurer inerte et comme étouffée; mais ici rien d'anormal : la liqueur est plongée dans l'atmosphère ordinaire ; on se contente d'arrêter mé-

caniquement les corpuscules solides que l'air emporte dans ses courants. Les liquides d'ordinaire le plus fermentescibles ne montrent dès lors aucune disposition à se décomposer. Nul symptôme de vie ne s'y manifeste, nulle agitation intestine. Comment croire dès lors que le développement des êtres animés dans les infusions soit un phénomène tout spontané? Comment nier que, dans les circonstances ordinaires où la fermentation se produit, les germes des êtres vivants ne soient apportés par l'atmosphère?

Partout où une matière s'altère, se décompose, se putréfie, la nature a semé des germes qui trouvent leur nourriture dans ces restes livrés à la destruction. La vie est le vrai phénix qui renaît de ses cendres: elle ne s'éteint jamais, elle ne fait que passer d'un organisme dans l'autre; elle circule incessamment dans tous les canaux qui lui sont ouverts.

Que de fois les poëtes ont parlé du ver du sépulcre! Mais le ver n'est pas l'agent de destruction qui s'acharne le plus sur le cadavre: la nature a bien d'autres parasites à nourrir; elle jette ses animaux supérieurs en pâture à des légions invisibles que l'histoire naturelle connaît encore à peine, et qui pullulent avec une incroyable rapidité. Ces êtres microscopiques n'ont pas même besoin pour vivre des éléments complexes qu'ils trouvent dans les espèces animales et végétales: toute substance organique abandonnée à elle-même, capable de recevoir librement les germes charriés dans l'atmosphère, les féconde et se décompose à mesure qu'elle leur sert de nourriture.

M. Pasteur a démontré que la décomposition des matières organiques, ou autrement dit la fermentation, est toujours liée à la présence d'êtres organisés. Dans son beau *Mémoire sur la fermentation alcoolique,* il fait voir que les cellules de la levûre de bière se nourrissent réellement aux dépens de l'infusion sucrée, et la transforment par une action physiologique et non par une simple action physique ou chimique. L'acte physiologique se lie, il est vrai, de la manière la plus intime à des phénomènes chimiques très-complexes : le sucre, privé d'une partie de ses éléments, devenus la nourriture de la levûre, se décompose et donne naissance, non-seulement comme on l'avait cru pendant fort longtemps, à de l'alcool et à de l'acide carbonique, mais encore à beaucoup d'autres produits.

L'alcool, on le sait, se transforme facilement par une seconde fermentation au acide acétique : personne n'ignore que le vin tourne en vinaigre. C'est encore un ferment animé qui est l'agent de cette transformation. Dans le vin, on le nomme la fleur du vin ; dans les vinaigreries, la fleur du vinaigre, ou mère du vinaigre (*mycoderma aceti*).

La fermentation alcoolique n'est pas la seule que puisse éprouver le sucre : tout comme la levûre de bière se forme quand l'infusion sucrée se dédouble en alcool et en acide carbonique, le ferment dit *lactique* prend naissance chaque fois que du sucre est changé en acide lactique (ou acide du lait). Ce ferment a une organisation très-rapprochée de celle du ferment alcoolique. C'est une substance grise, visqueuse, formée de

petits globules ou d'articles courts, isolés ou accolés, constituant des flocons irréguliers.

Le ferment qui sert à transformer le sucre ou l'acide lactique en acide butyrique n'est pas un végétal, c'est un petit infusoire qui mérite une mention toute spéciale : il se montre sous forme de petites baguettes cylindriques, arrondies aux extrémités, isolées ou réunies en chaînes de plusieurs articles. Ces baguettes avancent en glissant, pirouettent, ondulent, flottent en tout sens dans les infusions, et s'y reproduisent par fissiparité. Ces vibrions jouissent de la propriété de vivre et de se multiplier à l'infini sans qu'il soit besoin de leur fournir un seul atome d'oxygène libre. Non-seulement ils peuvent vivre sans air, mais l'air les tue.

Cette propriété singulière distingue essentiellement les mycodermes des vibrions : les premiers sont des êtres qui se nourrissent sans cesse d'oxygène, et qui l'empruntent à l'atmosphère quand ils ne le trouvent plus dans les solutions. Les fermentations nous font donc découvrir deux classes d'animaux inférieurs, les uns se nourrissant d'oxygène, les autres vivant sans ce gaz : tous sont propres à activer la décomposition des corps, et souvent leur action est concomitante. La fermentation tartrique en fournit un exemple : elle montre les deux espèces d'infusoires se développant en même temps, les uns au-dessous des autres, les uns dans l'oxygène, les autres hors de l'oxygène.

Plus on étudie les fermentations, mieux on s'assure que l'atmosphère ne joue directement qu'un rôle tout à fait secondaire dans les phénomènes qui déterminent

le retour des matières organiques à l'état inorganique. Tant qu'il n'agit que comme réactif chimique, l'oxygène brûle avec une remarquable lenteur les matières que les ferments animés dissocient avec une si étonnante rapidité. Qu'on enferme des infusions organiques en vase clos et dans une atmosphère inféconde ou privée de germes, et l'on sera vraiment surpris de la lenteur avec laquelle cette atmosphère artificielle se dépouillera de son gaz oxygène.

M. Pasteur a fait à cet égard les expériences les plus concluantes. De l'eau sucrée mêlée de levûre de bière et conservée dans une atmosphère formée d'air ordinaire, mais où accidentellement il ne s'est point trouvé de germes féconds, est demeurée intacte pendant trois ans, et l'air du ballon fermé où pendant ce temps la liqueur avait été conservée n'avait perdu que les trois centièmes environ de son gaz oxygène. Dans des circonstances semblables, M. Pasteur a retrouvé de l'urine à peu près pure et fraîche après trois ans d'attente ; du lait avait également conservé la saveur du lait ordinaire et n'était point caillé. Dans ces expériences, les infusions avaient été portées à l'ébullition au début, afin de détruire les germes qui auraient pu se trouver à l'intérieur ; mais M. Pasteur, pour couper court à toutes les objections, ne s'est pas contenté d'étudier des liqueurs privées de germes par l'ébullition : il a réussi à enfermer du sang naturel, tel qu'il sort des artères, et de l'urine fraîche, dans des vases clos renfermant de l'air pur et privé de tous germes. Dans ces circonstances encore, il a pu constater la stabilité des matières or-

ganiques en présence de l'oxygène : ces substances ne se sont point putréfiées, et l'atmosphère des vases clos n'a perdu quelques parties de son oxygène qu'avec une excessive lenteur.

Combien au contraire le travail de la décomposition organique avance avec promptitude quand les infusions peuvent librement recevoir les germes, se couvrir de mucédinées, de bactéries, de nomades, se remplir de vibrions remuants ! Ces petits êtres ont pour mission de ramener à l'atmosphère et au règne minéral tout ce qui a cessé de vivre. A la suite de ces expériences, d'un intérêt si saisissant, M. Pasteur n'avait-il pas le droit de dire : « Les principes immédiats des corps vivants seraient en quelque sorte indestructibles, si l'on supprimait de l'ensemble des êtres que Dieu a créés les plus petits, les plus inutiles en apparence ? »

Partout où l'on regarde, on voit la vie sortir de la vie, ou directement ou indirectement; la zoologie a trouvé un fil conducteur dans les étranges phénomènes de la parthénogenèse et des générations alternantes, qui pendant quelque temps avaient semblé fournir des arguments aux nouveaux partisans des générations spontanées.

Il est certain que des femelles peuvent pondre, tout en restant vierges, et donner naissance à des êtres nouveaux, sans aucune intervention de l'élément mâle. Mais la vie en ce cas ne sort-elle pas encore de l'ovum ou pseudovum de la mère? Dans les cas ordinaires, l'œuf a besoin de la fécondation pour achever toutes ses métamorphoses; dans le cas de la génération vierge,

il est capable, en se transformant, de produire un être complet (abeilles, vers à soie, etc.).

Le cycle des générations vierges se reforme toutefois toujours par une génération sexuelle; l'élément anatomique mâle doit, de distance en distance, apporter quelque chose qui est nécessaire à la perpétuité de l'espèce.

Dans les générations alternantes, le phénomène est plus simple encore: les espèces qu'on avait crues d'abord agames ne sont que les phases diverses du développement d'espèces sexuées (1). Qu'on suive un être quelconque en ses métamorphoses et de proche en proche, en remontant assez haut, on retrouvera toujours un phénomène de génération sexuelle. L'élément mâle semble avoir pour rôle de ramener le protée

(1) Voyez, sur ces merveilleux phénomènes: *Métamorphose de l'homme et des animaux,* par Quatrefages. — Voyez: les travaux de Dujardin de Rennes, de Siebold, de Küchenmeister, de van Beneden, de Baillet, de Leuckart, etc.

On sait aujourd'hui que les entozoaires (ténias, filaires, douves du foie ou du cerveau, hydatides, trichines) doivent la vie à des larves d'insectes ou à des animaux de même espèce, auxquels il a suffi d'un milieu différent pour prendre des formes nouvelles. Ainsi les cysticerques, ces vers vésiculaires qui produisent la ladrerie du cochon et que l'on retrouve dans les intestins du lapin, rejetés au dehors sous forme d'œufs et repris par les herbivores, produisent le ténia chez l'homme et chez les animaux qui se nourrissent de ces derniers. Les œufs innombrables du ténia reproduisent à leur tour l'animal primitif.

Les animalcules enkystés dans le cerveau des moutons morts du tournis ne sont point nés sur place : ils ont été transportés par le

vital, qui s'épuise en créations ambiguës, excentriques, équivoques, à certaines formes primordiales et constantes.

L'espèce ne comprend plus seulement dans ses cadres de simples individus, elle peut embrasser des séries d'individus à la fois unis et séparés, tout et parties. Il faut donc élargir la notion de l'espèce; toute forme végétale et animale n'est pas le produit d'un hymen : mais si loin qu'on pénètre dans le monde mystérieux de la métamorphose, on ne découvre jamais un être vivant issu directement du monde inorganique. C'est en ce sens qu'on peut affirmer qu'aucune observation concluante, irréfutable, placée à l'abri de toute chance d'erreur, n'a encore été faite à l'appui de la théorie de la génération spontanée (1).

torrent circulatoire ; ils ont percé à travers la substance cérébrale des sillons comblés ensuite par la cicatrisation.

Les infusoires, M. Balbiani l'a démontré, ont des organes de génération. Chez les hydres, les polypes, les méduses, on trouve des œufs, contrairement à ce que pensait Lamarck.

Si bas qu'on aille, on trouve toujours la reproduction des êtres assurés par des éléments anatomiques antérieurs déjà formés.

(1) Je laisse de côté, dans les travaux de M. Pouchet, ce qui n'est qu'argumentation, raisonnement, critique, pour arriver aux faits. « Je ne laisserai aucune prise à la critique, dit M. Pouchet, si je parviens à déterminer la génération de quelques êtres organisés en substiutant un air artificiel à celui de l'atmosphère : » Voici comment il s'y prend pour cela : « Un flacon d'un litre de capacité fut rempli d'eau bouillante, et, ayant été bouché hermétiquement avec la plus grande précaution, immédiatement on le renversa sur une

En revanche, l'œuvre de ceux qui combattent la génération spontanée est purement négative. Partout où naissent des êtres nouveaux, on fait voir des germes antérieurs, mais cette observation ne démontre pas l'impossibilité absolue de la génération spontanée. L'homme ne peut faire la synthèse de la vie; il n'en résulte point que la vie ne soit pas une synthèse. La nature actuelle fait passer ses créations par le moule et la prison des germes; mais rien ne prouve qu'elle soit virtuellement impuissante à créer d'autre façon.

Il faut se détourner à regret de tant de problèmes à peine effleurés encore par la science : comment la matière est-elle sortie de l'immobilité, de l'inertie inorga-

cuve à mercure ; lorsque l'eau fut entièrement refroidie, on le déboucha sous le métal et l'on y introduisit un demi-litre de gaz oxygène pur. Aussitôt après on y mit, sous le mercure, une petite botte de foin pesant 10 grammes, renfermée dans un flacon bouché à l'émeri et sortant d'un étuve chauffée à 100 degrés, où elle était restée 30 minutes. » Quel fut le résultat de cette expérience ? Au bout de huit jours, il s'était développé dans l'infusion une moisissure. N'est-ce point là une génération spontanée? Où peut-il y avoir des germes vivants? dans l'eau? non, car elle est bouillante en entrant dans le vase et l'ébullition tue les germes. Dans l'oxygène? non, car il sort directement d'une combinaison chimique. Du foin? non, car il sort d'une étuve chauffé à 100 degrés, à 200, 300 degrés, si l'on veut. M. Pasteur a montré pourtant par où des germes pouvaient entrer : c'est par la cuve à mercure. La pellicule qui recouvre cette cuve est sans cesse saupoudrée de poussière et l'on ne peut faire une manipulation sur la cuve, sans y faire entrer les particules qui sont à la surface. L'expérience reste donc illusoire.

niques, et a-t-elle pris avec une structure nouvelle la mobilité, la vie, la faculté de la reproduction? Comment d'une autre part l'être vivant, esclave du temps, condamné à ne pouvoir retenir que pour quelques instants ses facultés précieuses, retombe-t-il, après avoir traversé les phases éphémères de son développement, dans le gouffre toujours béant de la mort? Il faut poser ces questions en même temps, car, la vie et la mort sont deux phénomènes connexes; ni l'être vivant, ni les matériaux qui entrent dans la composition de ses organes, ne peuvent être détruits sans répandre autour d'eux la fécondité parmi ces multitudes de germes qui ne demandent qu'à éclore.

La vie, non plus que la mort, n'est quelque chose de simple, d'uni, d'indivisible, comme on le croit volontiers. Les anciens se figuraient que le phénomène de la mort s'accomplissait tout entier dans l'instant où la Parque tranchait de ses ciseaux le fil d'une existence; mais la vie ne sort pas de l'organisme avec une telle promptitude, pas plus qu'elle n'y entre tout achevée et complète. Dans la vie comme dans la mort, il y a en quelque sorte des degrés, des nuances: le rotifère desséché, qui n'accomplit plus aucune fonction vitale, n'est pas mort cependant, puisqu'il suffit de le plonger dans l'eau pour qu'il reprenne sa mobilité et exécute ses étranges mouvements rotatoires. Les germes atmosphériques sont-ils morts? sont-ils vivants? Dans le vaste ovaire terrestre où le vent les fait tourbillonner en tout sens, ils vont partout cherchant la vie, sans pouvoir toujours la trouver. La nature prodigue en condamne

un nombre incalculable à la stérilité; mais que quelques-uns rencontrent n'importe où des substances qui puissent les nourrir, ils se mettent à vivre et à se multiplier.

Pourquoi la force créatrice s'userait-elle dans des générations spontanées, lorsque tant de germes propres à la vie sont chaque jour détruits? Il n'y a guère lieu d'espérer que ce prodige s'accomplisse pour le seul amusement de l'homme; mais, si la nature ne féconde aujourd'hui que des germes sans tirer directement des organismes de la matière inerte, il faut bien qu'elle possède virtuellement cette puissance et qu'elle l'ait exercée autrefois, car la vie a eu un commencement sur notre planète.

La géologie affirme que notre demeure actuelle a été longtemps sans habitants; tout être actuel sort d'un germe, mais d'où le premier germe est-il sorti? La science ne répond pas à cette question: se contentant d'étudier les rapports des choses, elle n'en recherche ni le commencement ni la fin dernière. Elle vit dans le présent, et ne plonge pas plus volontiers les regards dans les abîmes du passé que dans les ténèbres de l'avenir. Et pourtant une logique impérieuse oblige l'esprit humain à remonter à toutes les origines. Nous ne saurions circonscrire l'horizon de la pensée comme nous pouvons circonscrire le cercle de nos observations. Les sciences d'ailleurs, en suivant des voies indépendantes, se rencontrent quelquefois, et se posent alors des problèmes imprévus.

La zoologie se contente d'étudier les êtres actuels,

leur fonction, leur embryogénie, leur développement : elle ne remonte pas aux jours lointains de la création ; mais la paléontologie lui montre des multitudes d'êtres aujourd'hui éteints, qui ont peuplé le globe aux divers âges géologiques : elle oblige l'histoire naturelle à é largir ses cadres, à ouvrir une place à tous ces représentants du passé, elle la force à remonter à l'origine même de tous les organismes animés.

Elle nous ramène forcément au temps où les premiers et les plus infimes organismes ont paru à la surface de notre planète, encore échauffée par les effluves du feu intérieur, dans les mers produites par la condensation des vapeurs qui troublaient l'atmosphère.

Les fermentations montrent que la vie n'abandonne certaines substances que pour en animer de nouvelles, mais on y voit aussi que les germes féconds n'ont pas besoin de prendre leur substance dans des êtres animés : ils la trouvent également dans les principes immédiats, qui ne peuvent pas être considérés comme doués de vie véritable, bien qu'ils entrent dans la composition de tout ce qui est vivant. En descendant l'échelle organique, on arrive à des principes immédiats si simples qu'on ne saurait trop dire s'ils appartiennent ou non au règne minéral. La synthèse chimique a réussi à les reproduire par la seule action réciproque des corps simples. Il y a eu un temps, quand l'atmosphère terrestre était encore surchargée de carbone, où des principes immédiats se sont formés spontanément et en dehors de tout être

vivant. Or, quand on voit de telles substances, sorties non du sein de la nature, mais des cornues du laboratoire, capables de féconder les germes aujourd'hui existants, n'est-il pas permis de croire qu'au moment où la vie a apparu sur le globe, elle a pu surgir du mélange des éléments primitifs?

La géologie même ne saurait remonter aux humbles débuts de l'existence organique sur la terre. Sa faune la plus ancienne, celle du terrain silurien, n'est pas la première faune terrestre. Avant ce terrain, il y en a eu bien d'autres, où le métamorphisme a fait disparaître toute trace des premiers organismes. Qu'on se figure, s'il est possible, la planète avant que la vie y pût faire domicile; une mer sans habitants, des terres désolées sans végétation, une atmosphère étouffante, chargée de chaudes vapeurs. Dans quelles solitudes sont nés les premiers principes immédiats ou susceptibles d'organisation? Sur quelles plages ou dans quelles profondeurs ont été célébrés les obscurs mariages, d'où sont issus les humbles prototypes de la faune et de la flore terrestres? Les secrets de ces tristes âges de notre planète sont à jamais perdus; toutes les origines nous échappent comme toutes les causes premières. Le temps nous humilie autant que la raison.

La question des générations spontanées, pour être aperçue dans toute sa généralité, ne doit pas être limitée à l'époque présente. Pour être bien comprise, j'ajouterai qu'elle ne doit pas non plus être séparée de l'étude même de ce que nous appelons les germes,

et, sur ce point, il faut bien l'avouer, la science est encore réduite à la plus grande ignorance. Y a-t-il dans ces corpuscules d'où nous voyons sortir des êtres si variés une fixité de caractères telle, qu'ils puissent devenir l'objet d'une classification rationnelle? L'espèce, avec toutes ses propriétés distinctives, est-elle déjà, à tous les degrés d'animalité, virtuellement contenue dans le germe avant qu'il ait reçu l'action fécondante? Peut-on même dire rigoureusement qu'il y ait des *espèces* parmi un grand nombre de ces organismes microscopiques, dont la définition se réduit à un si petit nombre de caractères? Il peut convenir aux savants de se servir, en étudiant ces petits êtres, des mêmes catégories que lorsqu'il s'agit des grands animaux : leur objet est de jeter quelque ordre et quelque méthode dans leurs investigations; mais si les caractères de l'espèce sont si fuyants, si incertains déjà dans certaines classes assez élevées de la hiérarchie zoologique, quelle valeur est-il permis d'attacher à de semblables tentatives? Tout semble indiquer, quand on descend dans les rangs les plus humbles de la création, qu'elle a créé seulement quelques types, autour desquels elle s'écarte librement et en tout sens. Les travaux les plus récents sur une classe d'animaux inférieurs qu'on nomme les foraminifères, montrent que la notion ordinaire de l'espèce leur est inapplicable. On n'a trouvé d'autres moyens de ranger cette vaste agrégation de formes si diverses que suivant leur degré de divergence, eu égard à certaines formes prises pour termes de comparaison, et l'on est allé jusqu'à se de-

mander si ces types distincts ne dérivaient pas tous d'un prototype unique. M. Pasteur s'est demandé lui-même si les infusoires qui vivent sans oxygène libre ne pourraient pas être simplement un état particulier des infusoires qui se nourrissent de ce gaz. S'il a pu se poser une telle question et croire possibles de telles métamorphoses, que ne doit-on penser des germes en général? Il faut bien qu'il y ait une certaine plasticité dans ces corpuscules, puisque nous voyons les variétés végétales se féconder mutuellement. Des germes semblables peuvent être appelés à la vie sous des influences diverses, et donner naissance à des produits qui ne sont pas identiques. C'est ainsi qu'on peut imaginer qu'au début de la création, un très-petit nombre de prototypes, doués d'une plasticité remarquable, aient en peu de temps pu donner à la matière organisée les formes les plus nombreuses et les plus différentes.

CHAPITRE X

GENÈSE DE L'ESPÈCE.

La paléontologie a ébranlé la première la doctrine de l'immutabilité des espèces ; comment traverser ces populations pressées qui se suivent, comme des acteurs sur le théâtre, sans se heurter à cette redoutable question de l'origine des espèces ? Et devant ces apparitions toujours nouvelles et ces milliers d'acteurs inattendus, comment n'être pas frappé par la pensée que la variation est une loi même de la vie ? Ce ne sont pas les individus seulement qui sortent de l'espèce ; l'espèce aussi sort des individus, en ce sens que des caractères individuels, en se transmettant par voie de génération, se consolident dans des variétés qui elles-mêmes se fixent en espèces. Il y a une vie limitée pour ces dernières comme pour les individus, qui se compte par jours pour ceux-ci, par milliers ou millions d'années pour les autres.

Faire naître chaque espèce comme d'un coup de

baguette, à une heure et à un moment donnés, et après une histoire plus ou moins longue la faire disparaître de même, c'est représenter l'histoire de la création comme une série indéfinie de coups d'État. Une telle conception n'a rien de scientifique, en ce qu'elle soustrait les phénomènes à l'action souveraine d'une loi continue, et les livre disjoints, isolés, morcelés, à une force arbitraire qui sème comme au hasard et la mort et la vie.

Il faut sans doute attribuer aux espèces une certaine fixité, puisque l'homme n'a jamais vu changer celles qui l'entourent ; mais pourquoi veut-on que cette fixité soit absolument rigide ? Qu'est-ce qu'un millier ou quelques milliers d'années dans l'histoire de notre planète ? Dans le cercle de chaque espèce, les individus ne sont-ils pas détachés les uns des autres ? Ne semblent-ils pas absolument indépendants, et pourtant que sont-ils autre chose que des fragments solidaires de cet être multiple qui se nomme l'espèce ? Les espèces, à leur tour, ne peuvent-elles être regardées comme des fragments de l'être multiple nommé le genre, et ainsi de suite ? Toute la nature animée apparaît enfin comme un seul être, dont la vie est liée à l'histoire de notre terre et se décompose éternellement en des millions de vies éphémères : c'est le grand Pan, dont quelque chose monte avec la séve dans chaque plante et chaque fleur, voltige dans chaque insecte, rampe dans chaque reptile, et remue dans chaque vertébré. Il a assisté à toutes les révolutions du globe, vu maintes fois les mers bouleversées, les montagnes

surgir en ondes solides, mais, pendant les crises les plus terribles, il a défié la mort; il peut lui livrer en pâture des populations innombrables, des flores et des faunes entières, car son souffle passe sans cesse en des créations nouvelles et des formes de plus en plus parfaites.

On objecte toutefois à la doctrine de la transformation le fait que dans la vaste série des terrains, la paléontologie ne signale que des espèces définies et ne reconnaît point de formes ambiguës, intermédiaires; les traits d'union manquent, on saute sans transition d'une espèce à l'autre. Cela se disait aussi autrefois des faunes et des flores: on croyait qu'il n'y avait aucune parenté entre les populations de deux terrains voisins. Un seul *fiat* avait tout détruit et tout refait. Il n'est plus possible d'admettre aujourd'hui cette doctrine (1). La nature n'est pas semblable à un décor de théâtre qui disparaît pour faire place à un autre. Il y a des espèces qui passent d'un terrain à un autre terrain; d'autres qui meurent avant la fin de la période géologique qu'elles servent à caractériser. — On ne trouve point sur le même lieu, dans une même section géologique, une gradation d'espèces bien étroitement liées les unes aux autres; mais ce n'est point dans le sens vertical qu'il faut chercher la preuve matérielle de ces parentés, c'est dans le sens horizontal. Les espèces ne

(1) On la trouvera combattue dans l'*Essai d'une réponse à la question de prix, proposée en* 1850 *par l'Académie des sciences, par M. Bronn*, in-8°. Paris, 1861.

peuvent sans doute pas se transformer sans se déplacer, comme sans doute elles ne peuvent se déplacer sans se transformer.

Pour toucher du doigt la preuve de ces transmutations, assemblez patiemment d'immenses séries prises dans tous les terrains et dans tous les pays : essayez ensuite d'y porter l'ordre par la classification spécifique, et vos embarras vous révéleront assez ce que la doctrine de l'immutabilité a d'artificiel et de vain. Il faut se rappeler aussi, en face de séries semblables, que les formes de passages sont forcément les plus rares ; car la nature, pour posséder une certaine plasticité, ne se plait pas moins à fixité ; elle ne va d'une forme à une autre que sous la pression d'une nécessité, elle ne quitte un équilibre que pour en chercher promptement un nouveau. C'est pourquoi la période de formation d'une variété nouvelle est très-courte relativement à sa durée.

C'est un ordre d'idées semblables que le critique doit invoquer pour répondre à l'argument que les partisans de l'immutabilité tirent de l'impossibilité où seraient les espèces différentes de se féconder mutuellement. La plasticité des formes organiques, assure-t-on, a des limites infranchissables. En condamnant les hybrides à la stérilité, la nature semble avoir voulu se défendre contre la confusion et l'anarchie. Mais tous les naturalistes savent combien l'histoire des hybrides est encore obscure et confuse. Gærtner a commencé une série d'expériences en vue de démontrer la stérilité des hybrides et la fécondité des métis

(qui proviennent du croisement, non des espèces, mais de simples variétés); il a vu en effet que si l'on préserve des plantes hybrides du pollen des plantes qu'on a mariées, les hybrides manifestent une tendance à la stérilité qui augmente de génération en génération; la germination s'arrête souvent fort vite, mais chez certains végétaux, Gærtner l'a vue se renouveler jusqu'à huit fois.

Les horticulteurs savent bien qu'il y a beaucoup de plantes hybrides fécondes. Les jardiniers croisent constamment les espèces nombreuses de pélargonium, de fuchsia, de calcéolaria, de pétunia, de rhododendron. M. Naudin (1) a constaté, dans des expériences bien suivies, que les hybrides sont très-fréquemment doués de la faculté de produire des grains susceptibles de germer. Sur trente-huit hybrides d'espèces qu'il a obtenus et décrits avec grand soin, neuf seulement se sont montrés revêches. La stérilité semblerait presque être l'exception, au lieu de la règle. M. Naudin a d'ailleurs toujours laissé ses hybrides se féconder par leur propre pollen et non par celui de leurs parents. Il a vu ce fait bizarre : un pistil subissant à la fois une fécondation légitime et une fécondation croisée, de telle sorte que le fruit contenait à la fois des graines normales et des graines hybrides.

Deux écoles divisent aujourd'hui les botanistes. L'école de Linné, admettant la variabilité des espèces,

(1) De l'origine de diverses variétés ou espèces d'arbres fruitiers, 1853.

enferme en des limites larges, et quelquefois mal définies, un grand nombre de formes analogues. Pour l'école de l'immutabilité, dès que deux plantes congénères présentent quelques différences saisissables, elle admet qu'elle a sous les yeux deux espèces qui dès l'origine ont toujours été radicalement distinctes. M. Jordan, de Lyon, considère toutes nos variétés d'arbres fruitiers, tous nos poiriers (les pépiniéristes en comptent jusqu'à trois cents), par exemple, comme des espèces distinctes et invariables. M. Decaisne a montré, au contraire, quelles transformations rapides la culture fait éprouver aux poiriers.

« A quelque hypothèse qu'on se rattache, dit-il avec raison, relativement à la nature de l'espèce, il faut bien reconnaître qu'elle se présente à nous sous des aspects très-divers, tantôt resserrée entre d'étroites limites, nettement caractérisées et ne variant pas sensiblement, mais tantôt aussi prodigieusement large, polymorphe, et pour ainsi dire divisible à l'infini. Quoi qu'en disent donc les partisans de l'immutabilité, les espèces, dans le règne végétal, sont douées d'une grande flexibilité, et ce n'est pas une vaine hypothèse que celle qui rattache à un même type spécifique des races et des variétés quelquefois très-différentes d'aspect, mais ayant la même organisation morphologique et capables de s'allier les unes aux autres par croisement, comme membres d'une même famille Je sais bien qu'il y aura toujours des cas douteux, même après l'épreuve du croisement fertile dans toute la série des générations possibles; mais ce n'est pas une raison

pour séparer comme autant d'entités primordialement distinctes, ce que tant de faits et d'analogies nous montrent comme pouvant procéder par voie d'évolution d'un seul et d'un premier type spécifique. Transportons l'une quelconque de nos races de poiriers dans toutes les régions du globe; partout où elle pourra vivre, elle tendra à se mettre en harmonie avec les milieux, et l'on peut être assuré qu'au bout de quelques générations elle aura donné naissance à de nombreuses et nouvelles variétés. Ce fait, qui s'est réalisé sous les yeux de l'homme pour toutes les plantes économiques très-répandues dans le monde, donne la clef de ces espèces polymorphes si embarrassantes pour les classificateurs, et qui ne sont devenues telles que parce que la nature les a elle-même disséminées sur une immense étendue de pays. »

Si les espèces ont tant de propension à se différencier, à se subdiviser en variétés, celles-ci à leur tour, une fois en parfaite harmonie avec leur milieu, tendent à devenir des espèces. La force créatrice passe entre les mailles de nos classifications.

Il n'est pas étonnant que les botanistes aient accueilli avec complaisance les idées de M. Charles Darwin sur la filiation des formes organiques. Voici comment s'exprime à ce sujet le docteur Hooker, le savant directeur des jardins botaniques de Kew, dans son *Introduction à la description de la Flore australienne* : « Les relations mutuelles des plantes de chaque grande province botanique, et en fait du monde entier, sont exactement ce qu'elles seraient si la varia-

tion avait continué pendant des périodes indéfinies à s'opérer de la façon dont nous la voyons agir pendant un nombre délimité de siècles, de façon à donner graduellement naissance aux formes les plus divergentes. » M. de Candolle, une autre autorité en ces matières, a, dans un travail récent sur l'espèce, parlé avec beaucoup de faveur des théories de M. Darwin, sans les admettre toutefois dans leur entier. Un des passages de cette étude renferme une attaque très-résolue contre les partisans des créations directes. « La probabilité de la théorie de l'évolution devrait frapper surtout les hommes qui ne croient pas à la génération spontanée et ceux qui répugnent à l'idée d'une force créatrice, aveugle ou capricieuse, ayant donné aux mammifères du sexe masculin des mamelles rudimentaires inutiles, à quelques oiseaux des ailes qui ne peuvent servir à voler, à l'abeille un dard qui la fait mourir, si elle l'emploie pour sa défense, au pavot et à plusieurs campanules dont la capsule est dressée, une déhiscence de cette capsule vers le sommet qui rend sa dissémination difficile, aux graines stériles de beaucoup de composées une aigrette, et aux graines fertiles point d'aigrette, ou souvent une aigrette qui se sépare de la graine, au lieu de la transporter. Toutes ces singularités, tranchons le mot, ces défauts, répugnent et embarrassent dans la théorie d'une création directe des formes telles que nous les voyons, ou telles qu'on les a vues à l'époque du trias ou du terrain miocène; mais il en est autrement dans le système de l'évolution. Ces inutilités ou ces défec-

tuosités d'organisation seraient pour chaque être un héritage d'aïeux à qui elles profitaient, dans des conditions d'organisation plus ou moins différentes, avec des ennemis différents ou des conditions physiques d'une autre nature. L'héritage est-il devenu inutile ou même nuisible, les espèces s'éteignent. Leur organisation primitive les a fait prospérer autrefois, elle les fait décliner aujourd'hui, et finalement s'éteindre, de même que certaines grandes qualités d'un peuple ou certains avantages naturels qui le faisaient prospérer jadis lui deviennent quelquefois inutiles, même nuisibles, au point de le faire périr. Les anomalies rentrent alors dans une grande loi, et je trouve naturel que des hommes fort éloignés des idées matérialistes, ayant même une tendance prononcée vers d'autres opinions, préfèrent la doctrine de l'évolution et s'attachent plus ou moins aux doctrines ou aux études par lesquelles on s'efforce de la démontrer. »

La fécondité et la stérilité variables des hybrides et des métis végétaux sont liées à une foule de circonstances fort obscures, dont l'étude, à peine commencée, réclame la minutieuse attention des meilleurs observateurs. Dans le règne animal, il n'y a peut-être pas un seul cas authentique d'hybride fécond. Il faut rejeter dans la fable pure ces formes ambiguës où l'imagination a associé les traits des espèces les plus différentes : satyres aux pieds de bouc, centaures et centauresses, sphinx accroupis à la tête rêveuse, sirènes et chimères.

Les espèces animales s'enferment en des limites plus

précises que les espèces végétales. Leur anatomie est bien autrement complexe, leurs caractères sont plus originaux. Les espèces, toutefois, se morcellent aussi dans le règne animal en variétés ou races ; les effets merveilleux des croisements et d'une habile sélection donnent la preuve que les formes les plus élevées de l'organisation restent encore plastiques, souples, dociles.

Si les espèces organiques se transforment, ce ne peut être que sous trois influences : 1° l'action du milieu physique ; 2° l'action de la population vivante, considérée comme un tout, sur chacune de ses parties ; 3° l'action profonde et intime de l'élément anatomique mâle sur l'élément femelle.

Lamarck a surtout tenu compte de la première de ces trois influences, tout en ne méconnaissant pas l'importance des deux autres ; il exagérait jusqu'à l'absurde le rôle perturbateur du milieu physique sur le monde animé. On est pourtant trop habitué à croire que Lamarck faisait la nature organique esclave de la seule nature inorganique. Il considérait bien le *milieu* comme le modificateur premier des organes, mais il pensait que les aptitudes naissantes se transmettaient par la génération, se développaient par l'exercice et finissaient par produire ainsi des caractères organiques complétement nouveaux. « Ce ne sont pas les organes, écrivait-il (*Philosophie zoologique*, page 237), c'est-à-dire la nature et la forme des parties du corps d'un animal, qui ont donné lieu à ses habitudes et à ses facultés particulières ; ce sont, au contraire, *ses habitudes*,

sa manière de vivre et les circonstances dans lesquelles se sont rencontrés les individus dont il provient, qui ont, avec le temps, constitué la forme de son corps, enfin, les facultés dont il jouit. » Dans ces quelques lignes est toute la philosophie zoologique de Lamarck ; elle ne diffère point de celle de Darwin (1).

Le grand mérite de Ch. Darwin a été de faire ressortir et de mettre en pleine lumière les actions et réactions qui s'opèrent au sein même de la nature organique. La formule de la vie est : solidarité ; les espèces végétales et animales sont comme autant de peuples ou de tribus qui se partagent et se disputent la terre.

« Nous voyons, dit Darwin, la nature étincelante de beauté, et nous y apercevons en abondance tout ce qui peut servir à nourrir les êtres ; mais nous ne voyons pas ou nous oublions que les oiseaux qui chantent paresseusement autour de nous vivent principalement d'insectes ou de graines, et sont ainsi toujours occupés à détruire ; nous oublions comment ces chanteurs, leurs œufs ou leurs nids, sont détruits par les oiseaux ou les bêtes de proie ; nous ne nous rappelons pas que la nourriture que nous voyons aujourd'hui abondante ne l'est pas dans toutes les saisons. Quand on dit que les êtres luttent pour vivre, il faut entendre ce mot dans le sens le plus large et le plus métaphorique, y comprendre la dépendance mutuelle des êtres, et, ce qui est encore plus important, les difficultés qui s'op-

(1) Voyez *On the Origin of Species*, par Charles Darwin.

posent à leur propagation. Dans un temps de famine, on peut dire que deux carnassiers sont en lutte pour obtenir de quoi soutenir leur existence; on peut dire aussi que la plante jetée sur la marge du désert lutte pour vivre contre la sécheresse. Un arbuste qui donne annuellement un millier de graines, lutte en réalité contre les plantes de la même espèce ou d'espèce différente qui déjà couvrent le sol. »

Le monde animé est une bataille sans frein, sans merci, sans trêve. Celui qui a le plus mince avantage triomphe de ses voisins, et tout caractère nouveau qui peut servir d'arme et constituer un avantage, se perpétue par cela seul que ceux auxquels il est transmis font disparaître autour d'eux ceux qui n'en reçoivent point l'héritage. Il s'opère ainsi, par le combat même des races, une sélection naturelle analogue à la sélection artificielle des éleveurs. Mais tandis que ces derniers n'agissent qu'au hasard, sur des caractères équivoques, et dans un laps de temps borné, la nature va jusqu'au fond même des organismes; les siècles, les âges travaillent pour elle. L'homme ne peut altérer que quelques contours dans le tableau du monde; la force créatrice, par des métamorphoses graduelles, renouvelle entièrement la population terrestre.

L'ensemble des phénomènes que Darwin résume heureusement sous le nom de sélection naturelle, joue assurément un rôle considérable, décisif en quelque sorte, sur les transformations de la nature vivante. Dire que l'animal, que la plante, subissent sans cesse l'empreinte du milieu extérieur, n'est pas dire assez, si

par ce milieu on n'entend qu'un cadre purement physique et si on ne le remplit d'une multitude de forces vivantes.

J'ai dit pourtant qu'outre le milieu purement physique, outre ce qu'on pourrait nommer le milieu organique, il y a lieu de chercher encore une troisième influence perturbatrice qui sans cesse tend à modifier l'espèce ; c'est la variabilité des éléments anatomiques dans l'individu. C'est à cette cause intime, cachée, profonde, qu'il faut descendre en dernière analyse pour se rendre un compte satisfaisant de tant de mutations et de métamorphoses.

La théorie entière de Darwin, qui donne une si majestueuse et si dramatique unité à l'histoire de la création, repose entièrement sur ce fait que les variétés de structure individuelle sont transmissibles par voie d'hérédité; cela admis, tout s'enchaîne; un caractère quelconque s'accentue dans un individu, est par lui transmis à d'autres, et devient enfin le signe d'une variété favorisée et plus tard d'une espèce. Mais pourquoi des caractères particuliers se produiraient-ils chez certains individus? La théorie ne l'explique pas, elle attend les variations du hasard, d'un accident. On voit bien comment une perturbation primordiale est suivie de perturbations nouvelles, qui se lient, se déroulent, s'étendent ; mais d'où vient la perturbation primordiale? Est-ce le pur hasard qui trace ces traits, qui de l'individu seront transmis à l'espèce? Est-ce une fantaisie déréglée qui fait un triage parmi les caractères individuels, et n'accorde aux uns qu'une heure, tandis

qu'elle donne aux autres l'avenir? Pourquoi certains traits personnels sont ils transmissibles, tandis que les autres sont d'inutiles accidents?

Il serait malaisé de répondre à ces questions; en lisant, toutefois, dans les ouvrages paléontologiques, des fragments, si écourtés qu'ils soient, de l'histoire du monde organique, on se convainc que l'anarchie n'y règne point. Le changement des formes organiques s'opère par une lente sélection; mais la loi de cette variation se lie à la loi de variation des individus mêmes et de leurs éléments anatomiques.

Au sein d'une même espèce, tous les individus ne peuvent se ressembler, parce que l'individu isolé n'est pas toujours identique avec lui-même; dans chaque tissu, chaque fibre, chaque cellule, je trouve une cause de variation. La nature les multiplie encore et grandit presque démesurément les chances perturbatrices en créant les sexes. Le type de l'espèce est une image double. *L'homme*, ce n'est pas Adam, c'est Adam et Ève. Les variations de l'élément qui féconde et de l'élément qui est fécondé peuvent s'ajouter, que dis-je, se multiplier. Il ne faut point s'étonner qu'il n'y ait point deux feuilles semblables dans une forêt, ni deux individus dans une foule.

La variété est le propre même de la vie. Comment naître, mourir, sans changer? L'élément anatomique a son histoire, il naît, vit et meurt: ce n'est point un composé stable, fixe, comme le cristal; c'est un petit monde aussi complexe que le système solaire, où s'opèrent des rotations, des girations aussi étranges que celles de l'an-

neau de Saturne ou de la Lune. Faut-il croire que l'action réciproque des éléments mâle et femelle tende à faire retomber les individus dans une sorte de moyenne, à effacer, à atténuer ce qu'il y a d'excessif chez l'un des parents? Sans aucun doute, cet effet peut se produire, mais si un même caractère est saillant chez les deux parents, n'y a-t-il pas chance qu'il le soit encore davantage chez l'être nouveau? Les forces peuvent s'ajouter comme elles peuvent se retrancher. Il ne faut point d'ailleurs envisager seulement la figure purement extérieure des êtres, ces traits que révèle l'examen le plus superficiel; les êtres se transforment aussi dans leur structure intime; c'est à bon droit que nous disons de nos enfants qu'ils sont la chair de notre chair et le sang de notre sang.

La variation de l'élément anatomique entraîne celle des individus, la variation des individus celle de l'espèce, la variation de l'espèce celle des genres, et ainsi de suite. Il y a dans toutes les parties du monde organique une tendance à la différentiation; et une ligne droite qui va d'un infini à l'autre ne saurait en être l'image symbolique; il rappelle plutôt ces arbres généalogiques, où de chaque branche sortent des branches nouvelles; les rameaux surgissent en tous sens, et continuellement s'écartent.

Les traditions humaines, qui, à vrai dire, ne remontent pas bien haut, prouvent cependant que les traits de la nature vivante ne s'altèrent qu'avec une excessive lenteur; notre esprit, habitué à calculer avec

des jours et des années, ne peut former aucune conception du temps qui a été nécessaire à ces transformations radicales dont nous n'apercevons que les résultats. Non-seulement les mots nous manquent pour évaluer la longueur des grandes périodes de l'histoire géologique, mais la pensée elle-même ne peut se familiariser avec ces sortes d'éternités, remplies par le travail incessant de la vie et de la mort. Les images mêmes font défaut, nos comparaisons habituelles perdent tout sens en face de ces accumulations de siècles.

Si le temps altère perpétuellement la figure du monde, on ne peut logiquement fixer de limites aux métamorphoses qu'il opère. On peut se demander pourtant si la vitesse de ces transformations est toujours constante ou si elle a des accélérations périodiques. Il y a une école de géologues qui aiment à se figurer que l'histoire de notre planète n'a jamais été troublée par de grandes convulsions ; les traits de notre vieille terre n'ont jamais, suivant eux, été tracés avec violence et d'un seul jet ; ils en résument l'histoire en un mot, usure : usure des eaux, usure des vents, usure des glaces, usure chimique. Ils ne croient point au surgissement violent et colère des montagnes, ce ne sont que des plis de l'étoffe terrestre, lentement, graduellement froissée et gonflée. Sur cette terre toujours au repos, ou qui jamais n'a été troublée d'autre façon qu'elle l'est encore aujourd'hui par les trombes, les tremblements de terre, les lents mouvements de terrain, le monde végétal et animal, main-

tenu dans une sorte d'équilibre stable, ne peut se transformer lui-même qu'avec une lenteur extrême (1).

Si l'on admet, au contraire, que de distance en distance la surface de la terre, ou du moins une vaste partie de cette surface ait été bouleversée par quelque grande catastrophe géologique, on peut imaginer de nouvelles causes perturbatrices agissant dans le monde animal, des populations entières détruites ou dispersées, des migrations en tous sens, des espèces jetées dans des stations nouvelles, des rapprochements inattendus, la vie jetée hors de ses sentiers familiers et faisant avec angoisse et curiosité des efforts nouveaux. Partout les confuses traditions des peuples remontent jusqu'à des déluges; la mort ne frappe pas toujours les êtres vivants un à un, silencieuse et traîtresse. Il est des heures où elle fauche à grands coups, où elle appelle à son aide les forces les plus irrésistibles de la nature, les feux souterrains de la terre, leur irrésistible pression qui tord en montagnes sa frêle enveloppe, les mers portées d'un corps hors de leur lit et versées sur les continents.

L'homme voudrait en vain se persuader que sa demeure est un séjour de paix et de stabilité : il n'est pas de jour où, sur quelque point, la terre ne soit ébranlée par quelque tremblement. Que de merveilleux ouvrages la nature iconoclaste n'a-t-elle point renversés en Grèce, en Asie Mineure et dans le sud de l'Italie!

(1) Voyez *Principles of Geology*, par Sir Ch. Lyell.

Mais que sont les mouvements légers qui agitent aujourd'hui l'épiderme terrestre, comparés à ceux qui ont mis en place les sommets des Andes, des Alpes ou de l'Himalaya!

La géologie fait, je le crois, fausse route quand elle cherche à supprimer dans l'histoire de notre planète toute révolution violente. A force de regarder la nature dans ses menus détails, elle ne l'aperçoit plus dans l'ensemble. On fouille les plus minces couches, pour y rechercher les plus chétifs animaux, on n'aperçoit plus les montagnes. L'équilibre de la surface terrestre n'est pas un équilibre stable : il a été à de nombreuses reprises violemment dérangé. Ces grands événements n'ont pu être sans action sur le développement de la vie sur le globe ; elles ont dû être suivies de ce qu'on pourrait nommer des crises créatrices ; la vie a été poussée à des combinaisons, des mariages, des essais nouveaux ; elle a tourné les obstacles ; sa souplesse et sa fertilité merveilleuses ont triomphé de tout, et ses richeses se sont accrues par ce qui avait d'abord semblé devoir la dépouiller. A mesure que la surface de la terre devenait moins uniforme, elle perdait elle-même son uniformité ; elle semait aux latitudes diverses des forêts moins monotones que celles de l'époque carbonifère ; elle divisait mers et terres en grandes provinces, traçait les limites capricieuses de la géographie végétale et animale ; elle appelait enfin l'homme sur ce théâtre déjà si achevé, et l'invitait à en faire la conquête.

L'histoire de la vie organique sur le globe se résume

en un mot: variation. Variation d'éléments, d'individus, d'espèces, de genres, de familles. On peut analyser tant bien que mal les forces perturbatrices qui altèrent incessamment la face du monde animé; mais sans doute leur action, liée à celle du temps, se résume en quelque loi qui nous échappe. Il y a un sens caché dans ce drame séculaire où les acteurs se pressent et se succèdent sans eux-mêmes se comprendre. Plus heureux que tous les autres, l'homme, sans le bien pénétrer complétement, le devine à demi et vaguement l'interprète par cette magique parole: progrès.

Lamarck, qu'on suppose si matérialiste, croyait à une idée créatrice; il parlait « de la progression qui se montre dans la composition de l'organisation ». « Cette progression, dit-il, subit çà et là, dans la série générale des animaux, des anomalies opérées par l'influence des circonstances d'habitation et par celle des habitudes contractées. » La vie est comme un grand courant marin, poussé en une certaine direction, les anomalies sont les vagues de la surface qui n'altèrent point cette direction générale. Écoutez encore ces lignes: « Je reconnus que la nature, obligée d'abord d'emprunter des milieux environnants la puissance excitatrice des mouvements vitaux et des actions des animaux imparfaits, sait, en composant de plus en plus l'organisation animale, transporter cette puissance dans l'intérieur même de ces êtres, et qu'à la fin elle parvint à mettre cette même puissance à la disposition de l'individu. » Les instruments mêmes du progrès changent donc eux-mêmes et suivent une série ascendante: après le milieu

extérieur vient le milieu intérieur, puis le système nerveux, la volonté.

L'idée créatrice, cachée sous tant de formes et d'apparences, saillit çà et là et se trahit en quelque sorte en une foule de phénomènes : je la retrouve dans les organes rudimentaires (les mamelles de l'homme, par exemple); dans l'unité de plan organique, si visible dans les articulés et les vertébrés ; dans les phénomènes de la parthénogenèse; dans l'analogie de certaines formes embryonnaires avec les formes adultes des animaux inférieurs; dans l'apparition continuelle de nouvelles espèces dans l'histoire géologique; dans la venue tardive des mammifères, dans cette règle invariable que l'espèce disparue, jamais ne revient, ne ressuscite; dans la merveilleuse ressemblance de certaines espèces paléozoïques avec des embryons actuels, qui appartiennent à la même classe ou au même ordre. Les forces qui modifient, diversifient, éparpillent la vie, restent les ouvriers de je ne sais quelle esthétique profonde, immuable, éternelle : les phases éphémères du développement d'un chétif embryon reflètent en quelques moments les changements opérés pendant des âges lointains et dans le travail d'innombrables générations. L'heure présente est le miroir d'un passé infini. De collective, la vie tend à devenir individuelle, d'inconsciente consciente, d'instinctive intelligente. Par un lent effort elle s'élève sans cesse vers l'esprit.

L'homme est son œuvre dernière. C'est ce qui fait qu'il lui est si difficile de se définir lui-même. Il embrasse toutes les catégories, et n'est lui-même embrassé

par aucune catégorie supérieure. Il traîne à ses pieds la chaîne du monde entier, et ses mains libres cherchent en vain où s'appuyer dans le vide. Sa royauté lui fait mieux sentir son esclavage. Bête par l'instinct, par la chair, par son dur égoïsme, par sa naturelle servilité, il est fait homme par le langage, par le raisonnement, par la redoutable faculté qu'il possède de se juger lui-même, par sa conscience troublée, par l'ennui, ce douloureux mal de l'inconnu, du nouveau, du meilleur. Dans la monotone symphonie du monde, sa voix est une dissonance, une note sans rapport avec l'éternelle mesure du temps. Celui-là n'est pas vraiment homme, qui n'a fait entendre un lamentable appel contre le monde et contre lui-même, qui n'a jeté un cri de détresse en sombrant dans la mer sans rivages du doute, qui n'a senti son cœur se gonfler sans raison et ses yeux étonnés se remplir de larmes. L'animal souffre, mais souffre-t-il comme nous, sans recevoir de blessure? Fatale sensibilité qui t'émeus pour des maux inconnus! raison qui assiéges l'impossible, l'inconnu, l'inabordable! volonté qui n'es plus guidée par l'instinct, et que suit sans cesse le remords! esprit de justice et de vérité qui construis ton idéal au-dessus des injustices et des erreurs! conscience qui cherches en vain un chemin entre l'égoïsme et l'oubli de toi-même! faut-il vous bénir? faut-il vous maudire? Qu'êtes-vous? que voulez-vous de moi? Que pouvez vous m'apprendre sur moi-même?

CHAPITRE XI

GENÈSE DE L'HOMME. — SA PLACE GÉOLOGIQUE.

Depuis que l'homme a ouvert les yeux sur le monde, il se demande avec anxiété quelle est son origine et quelle doit être sa fin. Il a fouillé jusqu'aux plus lointaines distances et jusqu'aux plus minutieux détails la nature au sein de laquelle il est jeté, il en a découvert les plus mystérieux ressorts, les plus magnifiques lois; mais il ne sait encore quel est son rôle dans ce drame, dont seul pourtant il semble appelé à deviner le sens. Il se connaît et connaît l'univers, mais le spectateur et le spectacle demeurent en face l'un de l'autre comme les deux termes d'une insoluble antinomie. D'où partons-nous? Où allons-nous? Quel degré occupons-nous dans cette échelle d'existences innombrables que le temps élève et abaisse sans cesse? L'homme est-il le dernier terme d'une longue série, ou reste-t-il seul, sans points de comparaison, ignorant si sa petitesse est grandeur ou sa grandeur petitesse?

Les réponses n'ont jamais manqué à ces questions, que l'esprit se pose aussitôt qu'il est traversé par les premières lueurs de la raison ; mais que ces réponses sont confuses et contradictoires ! Frappés du caractère tragique de la vie humaine, effrayés de la responsabilité qui pèse sur nos consciences, la plupart des penseurs ont en quelque sorte mis l'homme aux pieds mêmes de Dieu ; ils l'ont proclamé roi de la création, mais en traçant entre ses sujets et lui, comme dans certaines cours d'Orient, des barrières infranchissables. Ils l'ont porté sur les hauteurs de la pensée, et lui ont appris à dédaigner tout ce qui n'était pas lui-même. L'analyse scientifique a de tout temps réagi contre ces nobles entraînements de la philosophie : il s'est toujours trouvé des hommes qui, bornant leur horizon et leurs espérances, ont étudié notre espèce dans ce qu'elle a d'humble, de matériel, de tangible. Les observateurs ont patiemment démoli la base fragile de tant de grands édifices qui montaient jusqu'aux cieux. Ils ont étudié l'homme ailleurs que dans son âme : ils ont scruté ses besoins physiques, ses fonctions, sa chair, ses maladies ; ils ont découvert ainsi des similitudes, des affinités de plus en plus nombreuses par où notre espèce se rattache au reste de la création animée. La plus grande découverte des sciences modernes, celle en qui se résument presque toutes les autres, c'est l'unité du plan organique de la nature. Dans ce vaste tableau, on ne peut refuser une place à l'homme : il la prend de plein droit, et ce serait faire violence aux faits les mieux constatés que de l'en ex-

clure. « Il est dangereux, écrivait Pascal dans ses *Pensées*, de trop faire voir à l'homme combien il est égal aux bêtes sans lui montrer sa grandeur. Il est encore dangereux de lui trop faire voir sa grandeur sans sa bassesse. Il est encore plus dangereux de lui laisser ignorer l'un et l'autre, mais il est très-avantageux de lui représenter l'un et l'autre. »

La question des origines de l'espèce humaine telle que la science la pose et la discute aujourd'hui est une de celles qui font le mieux ressortir la justesse du mot de Pascal. C'est ici que notre grandeur et notre faiblesse se montrent avec le plus d'évidence. Dans le domaine un peu confus des recherches entreprises sur cette question se rencontrent plusieurs sciences particulières, la géologie, la physiologie, la zoologie, la philologie elle-même. Elles s'y donnent la main pour faire alliance contre des doctrines demeurées longtemps à l'abri de toute contradiction, ou pour mieux dire reléguées en dehors de toute discussion. La science moderne ne se contente pas de renverser les bases, bien fragiles, il faut l'avouer, des chronologies classiques et de faire remonter la naissance de l'homme à un terme si éloigné, que notre histoire écrite apparaît comme un moment fugitif dans une incalculable série de siècles ; elle va plus loin, elle prétend nous arracher nos titres de noblesse, et nous cherche les plus étranges parentés. Elle relègue parmi les mythes, les chimères, la tradition d'un homme primitif, brillant de jeunesse et de beauté, errant dans les jardins de l'Eden, avec son innocente compagne, au milieu d'une cour familière

d'animaux, pour nous montrer sur des rivages glacés je ne sais quel être abject, plus hideux que l'Australien, plus sauvage que le Patagon, une brute féroce luttant avec de simples pierres taillées en biseau contre les animaux auxquels il dispute sa misérable existence.

La vérité est souveraine, et jamais il ne n'est permis de voiler son image. Il y a pourtant, qui ne le comprend? des âmes délicates que certaines vérités épouvantent ou révoltent, comme il y a des hommes incapables de demeurer dans le cabinet d'un anatomiste, au milieu des irritantes fumées de l'esprit-de-vin, alourdies par les fétides vapeurs du sang. Qui songerait pourtant aujourd'hui, comme on le faisait jadis, à interdire aux savants la dissection des cadavres? Quelle colère puérile irait briser dans les collections tous ces bocaux où, dans un liquide jauni, se balancent les gluants embryons, les monstres étranges, les fœtus livides, les organes de tout genre, mis à nu par un scalpel habile? Qui n'est prêt à profiter des importantes leçons qu'on a su tirer de ces études longtemps regardées comme une impiété et une profanation? Il faut bien qu'on permette aussi à la géologie de rechercher dans les restes du passé les traces de l'homme primitif, à la zoologie de ressaisir les fils épars qui rattachent notre espèce à la faune terrestre. Quelle que soit notre origine, nos devoirs restent les mêmes : si notre berceau, comme celui du Christ, a été dans une étable, notre royaume actuel n'en est pas moins assez vaste, assez beau; nous rachetons par la grandeur de notre pensée, par la faculté de concevoir l'infini, toutes les

misères de notre existence matérielle. Les comparaisons entre l'homme et les bêtes n'inspiraient point au ferme esprit de Bossuet des craintes efféminées : « Dieu, s'écriait-il dans son *Traité de la connaissance de Dieu et de soi-même,* sous les mêmes apparences a pu cacher divers trésors », pour faire comprendre que, si les organes sont communs à l'homme et à la brute, on en peut conclure que l'intelligence n'est pas seulement attachée aux organes.

Le problème de l'antiquité de l'espèce humaine ne se définit pas de la même manière pour l'archéologue et pour le géologue. Le premier a une chronologie rigoureuse, mais bornée par nos connaissances historiques : tout ce qui recule au delà des premières civilisations ouvertes à ses recherches se confond pour lui dans la plus haute antiquité. Le géologue mesure le temps autrement que par des années : qu'on lui montre un débris de l'industrie humaine, il lui importe assez peu que ce fragment ait dix mille, vingt mille ou cent mille ans de date ; il veut savoir si on l'a extrait d'un terrain antérieur à ceux que déposent actuellement nos mers, nos lacs et nos fleuves, et renfermant les débris d'espèces animales aujourd'hui éteintes. L'archéologue, en un mot, cherche l'homme ancien, le géologue l'homme fossile. On peut donc démontrer l'antiquité absolue, chronologique de notre espèce, sans prouver son antiquité géologique.

Les dépôts les plus superficiels que nous rencontrons à la surface de nos continents se divisent en dépôts *modernes* et en dépôts *diluviens.* Les premiers compren-

nent toutes les alluvions inférieures au niveau des plus hautes inondations : tout ce qui dépasse ce niveau est diluvien ; de vastes terrasses s'étendent dans toutes les vallées à des hauteurs que les eaux ne peuvent plus atteindre. La vallée du Rhin, entre Bâle et Strasbourg, peut être citée comme un exemple de la différence qui sépare le terrain diluvien des alluvions actuelles. Ces dernières forment une lisière plus ou moins étroite sur les bords du fleuve ; mais la grande vallée creusée par les eaux diluviennes s'étend jusqu'aux falaises parallèles des Vosges et de la forêt Noire. Que des restes humains se rencontrent dans les alluvions actuelles du Rhin, qui s'en étonnerait ? Mais qu'on en trouve dans les fertiles limons de la plaine, et l'on aura mis la main sur l'homme fossile.

Le problème dans ces termes est, nous l'espérons, assez nettement défini, bien que sur l'origine même du terrain que j'ai nommé diluvien les géologues soient bien loin d'être d'accord. Suivant les uns, les dépôts diluviens ont été charriés par les eaux au moment même où nos vallées ont été creusées ; des masses boueuses, entraînant des blocs de toute grandeur, ont été déversées dans les grands sillons terrestres, en abandonnant des sédiments de plus en plus fins à mesure qu'ils se rapprochaient des embouchures. Les partisans des *causes actuelles*, refusant d'admettre que la terre ait subi de semblables cataclysmes, sont obligés d'avoir recours à d'autres hypothèses pour expliquer la présence dans les vallées de tant de matériaux erratiques, venus quelquefois de montagnes très-éloignées.

Ils supposent toutes les montagnes, même les moins élevées, couvertes de vastes glaciers, font descendre ceux-ci jusque dans les rameaux inférieurs de nos vallées, ou promènent sur les terres submergées des radeaux de glaces flottantes chargés de pierres de toute grandeur. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner la valeur relative de ces théories. Si l'origine et la classification du terrain diluvien demeurent incertaines, il se définit au moins assez nettement par ses caractères extérieurs en même temps que par les débris fossiles qu'il renferme.

Il importe d'ajouter que l'on rattache aussi au terrain diluvien les dépôts qui ont rempli certaines cavernes élevées, actuellement placées hors de l'accès des eaux fluviatiles ou marines. C'est dans ces grottes ossifères qu'on a cru d'abord découvrir l'homme fossile; depuis bien longtemps, on a recueilli sur divers points de l'Europe des ossements ou des ouvrages humains associés dans le rouge limon des cavernes à des restes d'hyènes, d'ours, d'éléphants, de rhinocéros, appartenant à des espèces aujourd'hui disparues; mais les observations faites dans les cavernes ont toujours été mises en suspicion. L'homme y a souvent cherché un lieu de retraite et de sépulture : les grottes sont traversées par des eaux sorties des fissures qui communiquent avec le sommet des plateaux, et pendant les grandes pluies des débris de toute sorte peuvent y être entraînés. Les inductions tirées de la présence simultanée des restes humains et des espèces d'animaux éteintes dans le sol des cavernes ont toutefois

repris une grande importance depuis la découverte des silex taillés de main d'homme dans les graviers de la vallée de la Somme, en France, et de nouvelles recherches ont ramené l'attention sur les grottes ossifères.

Ces préliminaires posés, il faut chercher les traces les plus effacées de l'homme en sortant des temps historiques et en s'enfonçant dans un passé de plus en plus lointain. Pour retrouver l'homme primitif, la géologie ne nous conduit pas sur les plateaux de l'Asie centrale, dans cette région que la philologie a quelquefois nommée l'ombilic du monde, et dont elle ne parle qu'avec une sorte de religieuse vénération, car elle en fait descendre les deux grandes races iranienne et sémitique qui ont marché en tête de la civilisation et ont fourni à la pensée humaine les idées qui sont ses vrais titres de noblesse. Il y a lieu de croire qu'une exploration des hautes vallées de l'Iran, entreprise non pas au point de vue archéologique, mais au point de vue géologique, fournirait des résultats précieux et peut-être très-inattendus; mais jusqu'à présent l'homme antéhistorique n'a été trouvé que dans le Danemark, en Suisse, en Angleterre, dans les plaines du nord de l'Allemagne, en France, dans une zone en résumé plutôt septentrionale que méridionale.

Avant la domination romaine, les vastes plaines du nord de l'Europe, encore recouvertes par d'épaisses forêts, nourrissaient déjà une population à laquelle l'usage du bronze n'était pas inconnu, et qui était en conséquence arrivée à un état de civilisation relative-

ment assez avancé, car le bronze est un alliage de cuivre et d'étain, et ces métaux ne sont extraits de leurs minerais qu'avec quelque difficulté. Cette civilisation grossière était assez uniformément répandue depuis la Scandinavie jusqu'aux Alpes et même dans le vaste bassin du Danube. On en a trouvé les monuments dans les tourbes du Danemark; ils s'y rencontrent au-dessous des couches superficielles qui contiennent les débris de l'âge de fer. Des épées et des boucliers de bronze ont été retirés des couches plus profondes et sont conservés aujourd'hui au musée de Copenhague. On a recueilli même les moules qui servaient à couler ce métal, avec des poteries où se révèle déjà quelque recherche du style et de l'ornementation.

Pour trouver d'autres vestiges nombreux de l'âge de bronze, il faut explorer ce qu'on a nommé les *habitations lacustres* des lacs de la Suisse. C'est en 1854 qu'on signala pour la première fois, à Meilen, sur le lac de Zurich, d'anciens pilotis autour desquels gisaient des ustensiles divers de bronze et de pierre. Pendant les hivers de 1858 et 1859, les eaux de ce lac étant restées très-basses, on rechercha avec beaucoup de soin les objets disséminés autour des vieux pilotis. Ces découvertes se multiplièrent tellement, qu'on fut forcé d'en conclure que des peuplades ou des familles amphibies s'étaient jadis bâti des cabanes sur des pieux, à une petite distance du rivage, soit pour s'isoler et se défendre contre leurs ennemis, soit pour éviter l'attaque des bêtes sauvages répandues en grand nombre au pied des Alpes.

Comme les lacs du versant suisse des Alpes, ceux du versant italien ont conservé des traces de ces habitations anciennes. M. Gastaldi a publié récemment à Turin un beau travail sur les stations lacustres du nord de l'Italie. C'est sans doute des Étrusques que les habitants des lacs alpins avaient appris l'art de fondre le bronze et de faire de la poterie non vernissée; c'est en effet à la période dite de bronze que se rapportent la plupart de ces établissements. Il en est très-peu où l'on ait retrouvé des armes ou des ornements en fer, et les habitudes amphibies des populations anciennes des Alpes ne paraissent pas avoir survécu longtemps à l'introduction de ce métal.

Pendant l'âge de bronze, de petits villages étaient semés à fleur d'eau sur tous les lacs : on en a retrouvé douze sur le lac de Neufchâtel, vingt sur le lac de Genève, dix sur le lac de Bienne. Les ornements découverts dans ces stations depuis si longtemps abandonnées ne diffèrent pas de ceux qui ont été enfouis dans les tourbes du Danemark; ce sont les monuments d'une civilisation très-grossière et très-uniforme répandue dans presque toute l'Europe.

Si nous faisons un pas de plus dans le passé, nous arrivons à la période dite *de pierre,* pendant laquelle les hommes ne connaissaient pas encore l'usage des métaux. Tout donne à penser que l'enfance de notre espèce a été d'une extrême longueur : on a dédoublé la période de pierre en deux âges, le plus récent ou celui de la *pierre polie*, le plus ancien ou celui de la *pierre ébauchée* ou simplement taillée. Durant la der-

nière de ces deux époques, les peuplades de la Suisse contruisaient déjà des cabanes sur les lacs alpins; près de Berne, les habitants du petit lac de Moosseedorf avaient des instruments en pierre, en corde et en os. Ils polissaient des haches et des coins en silex et en jade, et possédaient de l'ambre, qui sans doute leur était apporté des bords de la mer Baltique. A Wangen, sur le lac de Constance, était un village d'au moins mille habitants, bâti sur plus de quarante mille pilotis; on y employait des armes et des ustensiles en serpentine, en diorite et en quartz; on savait feutrer grossièrement le chanvre, on cultivait jusqu'à trois céréales, et l'on avait déjà réduit à la domesticité le chien, le bœuf, le mouton et la chèvre.

Autour des pilotis de l'âge de pierre reste une innombrable quantité d'ossements qui ont servi à en reconstituer la faune. Le professeur Rütimeyer, de Bâle, s'est acquitté, en 1862, de cette tâche avec un soin digne des plus grands éloges. Il a montré que la faune de l'âge de pierre ne différait pas de celle que plus tard Jules César trouva dans la Gaule; avec vingt-huit espèces de mammifères aujourd'hui encore répandus dans nos latitudes, elle comprenait le bœuf sauvage (*Bos primigenius*), cet animal que César dépeint comme si agile, si farouche et d'une taille si colossale, l'aurochs, qu'un caprice des empereurs de Russie conserve encore dans les vastes forêts lithuaniennes, et l'élan, qui a émigré vers des latitudes polaires. Le peuple qui habitait la Suisse pendant l'âge de pierre avait déjà, je l'ai dit, plusieurs animaux

domestiques, le bœuf, la chèvre, le mouton et le chien; bien qu'adonné à certaines occupations agricoles, il vivait principalement de chasse, et le renard paraît avoir été un de ses gibiers favoris. En revanche, on trouve peu de restes de lièvres autour de ses habitations; cet animal était peut-être dès lors protégé par une superstition que César trouva encore vivante parmi les habitants de la Grande-Bretagne. Les os des ours, des cerfs, du bœuf sauvage, du chevreuil, du chamois, recueillis autour des anciens pilotis, sont tous brisés; les chasseurs en suçaient sans doute la moelle, et l'on se demande avec surprise comment, seuls ou avec des chiens de petite taille, à pied, car le cheval ne fut apprivoisé que pendant la période de bronze, armés de simples pierres, ils pouvaient venir à bout d'animaux aussi redoutables ou aussi agiles.

L'âge de la pierre polie a également laissé une trace dans les tourbes du Danemark. Des tribus de pêcheurs vivaient sur les côtes de la Baltique, et rejetaient les coquilles des mollusques qui leur servaient de nourriture sur des tas que le temps a respectés (*kjökken-mœddings*). Dans quelques-unes de ces accumulations, qui ont de trois à dix pieds de hauteur et qui couvrent parfois des espaces immenses, on a trouvé des couteaux et des coins de silex. Le bœuf sauvage parcourait les plaines danoises comme les régions alpines; le castor y vivait encore avec le pingouin, maintenant disparu de l'Europe et relégué au Groënland; le phoque venait aussi s'ébattre sur ces côtes, qu'il a depuis longtemps abandonnées. Les naturels

de cette triste région étaient plus barbares que ceux des latitudes plus méridionales, car ils n'avaient d'autre animal domestique qu'un petit chien. A en juger par la forme des crânes humains trouvés dans les tourbes et près des tas de coquilles, la race qui habitait alors les rivages de la Baltique était petite; par la rondeur de la tête, les arcades sourcilières proéminentes, elle rappelle tout à fait les Lapons d'aujourd'hui.

La nuit des âges barbares régnait d'un bout à l'autre de l'Europe pendant l'époque de la pierre polie; mais cette nuit devient bien plus épaisse quand on pénètre dans l'âge antérieur durant lequel l'homme ne donnait encore à aucun de ses ouvrages une forme achevée, et n'avait d'autres instruments que des silex grossièrement taillés, des esquilles tranchantes et ébréchées. Il faut se séparer ici de l'archéologie et prendre la géologie pour guide. Elle nous amène au milieu d'une faune bien différente de celle des âges qui ont suivi; elle nous montre deux espèces de rhinocéros se baignant dans les fleuves de la France et de l'Angleterre, des troupeaux d'éléphants errant dans nos latitudes avec le bœuf sauvage, avec des cerfs et des chevaux d'espèce aujourd'hui inconnue; elle pénètre dans les cavernes, et y découvre des tigres, des hyènes, des ours différents de ceux qui vivent aujourd'hui : nous entrons dans le monde qu'on est convenu de nommer antédiluvien.

Dans cette période, si obscure et si éloignée qu'elle soit, la paléontologie a pourtant cherché à tracer

quelques limites chronologiques. Un savant français, M. Lartet, considéré aujourd'hui à bon droit dans notre pays comme la première autorité en matière d'anatomie comparée, y distingue quatre ères différentes. Pendant celle qui se rapproche le plus de nous, l'aurochs lithuanien vivait encore en France; M. Lartet en a signalé des restes trouvés dans la caverne de Massat (département de l'Ariége), avec des flèches, une sorte d'épingle grossière faite d'un os d'oiseau, une corne de cerf sur laquelle une main inhabile a gravé une tête d'ours. Au pied des Pyrénées, M. Lartet a trouvé à Aurignac (département de la Haute-Garonne) une sépulture d'hommes primitifs : une dalle de pierre, cachée par des éboulis, servait de porte à une chambre ouverte dans le roc, où l'on trouva entassés dix-sept squelettes humains. Malheureusement ces restes précieux ont été perdus pour la science : on les a déposés au cimetière d'Aurignac, et M. Lartet n'a pas été assez heureux pour les retrouver. Il a fait des fouilles dans la grotte, et devant la porte il a trouvé une couche assez épaisse de cendre et de charbon avec beaucoup d'ossements et une centaine d'objets en silex. Parmi les ossements, le savant anatomiste a reconnu ceux de neuf animaux carnivores et de dix herbivores, chiens, hyènes, éléphants, rhinocéros, cheval, cerf, aurochs, etc. On peut croire, avec M. Lartet, que les dix-sept morts avaient été déposés au fond de l'étroite caverne dans la posture d'hommes assis, qu'un repas funéraire avait eu lieu en leur honneur devant la porte, et que plus tard

des hyènes étaient venues ronger les restes du repas.

A une époque antérieure à l'ère de l'aurochs, le renne habitait encore nos latitudes; ses ossements ont été retrouvés en abondance dans la grotte de Savigné, près Civray (département de la Vienne). Mille bois de cet animal ont été recueillis par le colonel Wood dans une caverne nommée Bosco's Den (la retraite de Bosco), dans le sud du pays de Galles (Glamorganshire). Près de Torquay, dans le Devonshire, un géologue anglais, le docteur Falconer, a également trouvé le renne dans la célèbre grotte de Brixham, très-riche en silex taillés de main d'homme.

Les deux ères de l'aurochs et du renne forment en quelque sorte une transition entre les deux âges de pierre : c'est dans les graviers stratifiés de la vallée de la Somme qu'on a trouvé les restes les plus nombreux de la période de la pierre ébauchée. Cette découverte est due à M. Boucher de Perthes. Dès 1847, dans un ouvrage intitulé *Antiquités antédiluviennes*, M. de Perthes décrivit de nombreux silex recueillis aux environs d'Amiens et d'Abbeville, et différant des haches celtiques en ce qu'ils n'ont reçu qu'une taille grossière et ne sont point polis.

Depuis cette époque, divers explorateurs ont démontré que la France n'a pas le privilége des haches antédiluviennes. On s'est mis partout en campagne. Citerai-je tous les endroits où l'on a trouvé des armes primitives : la vallée de la Lark dans le Suffolk, la vallée de l'Ouse dans le Bedfordshire, le Kent, le Surrey, le Middlesex? Il ne faudrait point décourager le

zèle qui s'attache à la recherche de ces précieux débris; toutefois un grand nombre n'ont été recueillis que dans des dépôts tout à fait superficiels. Pour établir la contemporanéité de l'homme avec les mammifères éteints, il faut que les restes de son art primitif puissent être trouvés *in situ*, mêlés aux ossements de ces animaux, dans un terrain vierge. La multiplicité des silex taillés trouvés en dehors de semblables gisements serait bien plus propre à infirmer qu'à fortifier les inductions fondées sur la première découverte de ces instruments.

Les plus sceptiques admettent aujourd'hui que les silex recueillis en si grand nombre par M. Boucher de Perthes doivent leur forme et leur tranchant à une main humaine : les ouvriers ont fait eux-mêmes un grand nombre de ces *langues de chat* pour les vendre aux géologues ; mais les silex authentiques ont, comme les vieilles médailles, la patine du temps. Néanmoins, tout en reconnaissant la vraie nature de ces silex, que ne reste-t-il pas à dire pour en contester l'ancienneté géologique?

Certains géologues nient que les silex taillés se trouvent dans un terrain diluvien vierge, et considèrent ces dépôts superficiels d'où on les extrait comme remaniés par les eaux. M. Élie de Beaumont les range dans ce qu'il nomme les dépôts meubles sur des pentes, qui, sur le flanc des vallées, ont été formés par l'action des simples agents atmosphériques. Après le phénomène qui a ouvert les grands sillons de nos vallées, le régime des fleuves n'a pas été immédiate-

ment régularisé. Les eaux n'ont pas été tout de suite resserrées entre des berges étroites; elles ont rempli sans doute une série de grands lacs étagés les uns au-dessus des autres; ces lacs ont plus tard été drainés, tantôt graduellement, tantôt subitement, et l'on peut imaginer ainsi que les premiers dépôts diluviens aient subi des remaniements nombreux et considérables. Je n'étonnerai d'ailleurs aucun géologue en disant que, de tous les terrains, c'est le plus récent, le plus rapproché de nous dont l'histoire demeure cependant la plus obscure (1).

Le peuple primitif qui vivait dans le nord de la France et en Angleterre a laissé ailleurs des traces de son séjour dans un grand nombre de cavernes. Tandis qu'on n'a jamais vu d'ossements humains dans les graviers des vallées, on a été assez heureux pour en découvrir dans les profondeurs qui ont servi d'ossuaire à tant d'animaux. Dès 1828, M. Tournal avait trouvé des os humains, mêlés à ceux d'espèces éteintes, dans la grotte de Bize (département de l'Aude); l'année suivante, M. Christol fit une découverte semblable à Gondres, près de Nîmes. Ces explorateurs en conclu-

(1) Je ne parle point de la mâchoire humaine prétendue fossile découverte à Abbeville. Après beaucoup de bruit, il ne semble rien rester de cette découverte pour la science (voyez sur ce point la *Revue de géologie* de MM. Delesse et Laugel, t. III). Je dois ajouter que postérieurement, M. Boucher de Perthes a signalé la découverte d'ossements humains très-nombreux dans le terrain graveleux qui contient les silex ébauchés, en même temps que des ossements d'espèces aujourd'hui éteintes. (*Comptes rendus de l'Académie*, 13 juillet, 1864.)

rent que l'homme avait été le contemporain du rhinocéros, de l'hyène, de l'ours, et d'autres animaux antédiluviens, aussi bien que du renne et de l'aurochs. Cette opinion, qui pouvait alors passer pour très-hardie, fut combattue par M. Desnoyers, le savant bibliothécaire du Muséum. Suivant lui, les haches et les flèches en silex, les os épointés, les grossières poteries des cavernes françaises ou anglaises, ressemblent tout à fait à ce qu'on trouve sous les tumuli et sous les dolmens des habitants primitifs de la Gaule, de la Grande-Bretagne et de la Germanie. Les ossements humains, dans les cavernes où ils sont réunis à ces objets, ne peuvent donc appartenir à des périodes antédiluviennes, mais à un peuple qui était au même état de civilisation que celui qui construisait les tumuli et les autels de pierre. A cette époque, la distinction n'avait, on le voit, pas encore été établie entre les silex polis et les haches simplement ébauchées.

En 1833, le docteur Schmerling, de Liége, fouilla avec une patience assidue toutes les cavernes des environs de Liége. A Engis, il eut la bonne fortune de découvrir plusieurs crânes humains, dont l'un est entier et a pu être conservé dans le musée de l'université; ce spécimen précieux, qui ne diffère pas beaucoup des crânes européens modernes, fut ramassé dans une brèche stalagmiteuse contenant des dents de rhinocéros, de cheval, de renne, et des débris de ruminants fossiles. Dans toutes les cavernes de la vallée de la Meuse, M. Schmerling trouva des armes, des ustensiles en silex et en os. Il n'hésita pas à admettre la

contemporanéité de l'homme et de la faune antédiluvienne; mais il ne put faire partager à personne son ardente conviction.

Depuis cette époque, on a fait dans les ossuaires des cavernes la découverte d'un squelette humain entier; il a été trouvé en 1857, dans le Neanderthal, près Dusseldorf, par le professeur Fuhlrott. La forme du crâne est si extraordinaire, que les savants allemands réunis à Bonn en 1857 doutèrent d'abord qu'il pût appartenir à un homme, et furent disposés à l'attribuer à un singe. Cependant le professeur Schaffhausen a levé à cet égard toutes les incertitudes; il a déclaré que le squelette était celui d'un homme dont le développement cérébral était très-faible, et qui était doué d'une force musculaire très-remarquable. Ces affirmations sont d'accord avec celles de M. Huxley, qui a étudié avec beaucoup de soin le crâne du Neanderthal. On trouverait facilement en Europe, aujourd'hui, des crânes à peu près semblables à celui d'Engis; mais celui des environs de Dusseldorf se rapproche beaucoup des crânes du gorille et du chimpanzé par ses énormes arcades sourcilières, par sa faible hauteur verticale et par la forme de la région occipitale. Certains anatomistes seraient disposés à y voir la preuve de l'existence d'une race intermédiaire entre les hommes actuels et les grands singes anthropoïdes; mais l'examen d'une tête unique ne peut, ce semble, servir de base à une théorie de ce genre : il faudrait posséder des séries nombreuses de têtes, suivre les dégradations de forme depuis les belles lignes du type

caucasique jusqu'aux contours où s'imprime la trace d'une complète bestialité. Les crânes ont leurs monstruosités individuelles; souvent la maladie les altère, certains sauvages les déforment eux-mêmes chez les enfants. Il ne faudrait donc point tirer d'un cas isolé des conclusions trop absolues; néanmoins on ne peut se refuser à considérer le crâne du Neanderthal comme un des monuments les plus précieux des âges passés. Il n'est pas étonnant que le crâne d'Engis se rapproche de la forme caucasique, puisqu'on a trouvé tout auprès des ossements de renne, et que l'ère du renne se rattache d'assez près à la période de la pierre polie. Quant au crâne du Neanderthal, il y a lieu de croire qu'il lui est bien antérieur; mais, comme on ne l'a trouvé associé à aucun reste fossile, son âge demeure encore incertain.

L'étude de la faune des cavernes peut-elle donner l'assurance que l'homme a vraiment été le contemporain des grands animaux parmi les os desquels se retrouvent, avec ses propres ossements, les débris de sa primitive industrie? Peut-on croire que l'homme ait choisi pour sa demeure les fétides repaires des hyènes, des tigres et des ours? Les dépôts des cavernes n'ont-ils jamais été remaniés par les eaux sorties des fissures de leur toit? Ces remaniements n'ont-ils pu avoir lieu à de très-grandes profondeurs avant le dépôt des stalagmites, qui servent en quelque sorte de linceul aux ossements semés dans les limons? La découverte de l'homme fossile ne repose en résumé que sur des preuves qui ne sont pas encore universellement

admises; les seuls monuments de l'âge lointain auquel on fait remonter l'origine de notre espèce sont jusqu'ici les crânes d'Engis et du Neanderthal, quelques ossements humains, ces milliers de silex retrouvés dans les vallées et les cavernes, quelques ossements d'animaux façonnés par la main humaine. Le gisement de ces objets est malheureusement tel qu'on n'en peut fixer l'âge géologique avec une sécurité et une précision absolues. L'avenir dissipera sans doute ces incertitudes: qui sait si l'on n'extraira pas quelque jour des restes humains d'un terrain antérieur même au terrain diluvien? Du temps de Cuvier, on n'avait pas encore rencontré de singes fossiles; on en connaît aujourd'hui onze espèces : deux dans l'Amérique du Sud, trois en Asie, six en Europe. M. Albert Gaudry, dans les fouilles qu'il a fait exécuter à Pikermi, en Grèce, y a trouvé jusqu'à vingt têtes de singes. Il a pu reconstituer entièrement le squelette du mésopithèque du Pentélique, et lui donner une place dans cette curieuse faune de l'Attique qu'il a fait connaître au monde savant.

Si l'antiquité géologique de l'homme rencontre encore des incrédules, l'ancienneté absolue de notre espèce devient pourtant de moins en moins contestable. L'espèce humaine nous montre dans son état actuel quelque chose de semblable à ce qu'observe la paléontologie dans le spectacle général de la nature : à côté des formes les plus parfaites se sont conservées les formes les plus rudimentaires, les plus humbles, déjà en existence dès que la vie essaya ses forces à la sur-

face de notre planète. De même, à côté de tant de grandes civilisations, nous retrouvons éparses des agrégations humaines, retardées dans l'ignorance et la grossièreté des premiers âges. Les tribus les plus dégradées ne nous rendent pourtant pas, on peut l'affirmer, l'image de l'homme primitif luttant avec des pierres contre les monstres qui lui disputaient l'empire de la terre : l'imagination seule peut nous ramener à cet âge herculéen et nous montrer l'humanité à peine dégagée encore des puissantes étreintes de l'animalité.

CHAPITRE XII

GENÈSE DE L'HOMME. — SA PLACE ANATOMIQUE.

Si, par la doctrine de la transformation des espèces, il était possible d'établir une parenté, une filiation certaine entre tous les êtres de la création, la question de l'ancienneté de l'homme recevrait une solution indirecte, et la zoologie suppléerait, sur ce point capital, à l'impuissance de la géologie. La loi qui relie les plus humbles termes de la série animale ou végétale en rattache peut-être aussi les termes les plus élevés. Si le temps seul a été nécessaire pour que les plantes des anciens continents devinssent, par une série de métamorphoses, les plantes de nos jardins et de nos forêts, le temps a aussi été pour quelque chose dans la formation de l'homme. Si, au contraire, on admet une intervention spéciale et particulière de la force créatrice pour expliquer l'apparition de ces myriades d'êtres variés qui, depuis les premiers âges géologiques jusqu'au temps présent, se sont succédé

sur le globe, on doit logiquement penser que l'homme est un ouvrage complet, indépendant, sans lien avec le passé, que son apparition, comme celle de toute chose vivante, a été l'effet spontané, subit, d'une puissance supérieure à nos investigations. C'est là, il est à peine nécessaire de le dire, la croyance à laquelle la tradition nous a accoutumés, c'est dans cet esprit que l'on a interprété le mythe biblique d'une statue de limon, animée par un souffle divin; c'est également dans le sens littéral que l'on s'est habitué à comprendre les passages relatifs à la création de la femme : au lieu d'y voir une expression symbolique de l'unité des natures masculine et féminine, reflet et complément l'une de l'autre, on s'est arrêté à une image touchante et poétique, devenue l'un des tableaux familiers de ce drame qui commence à la création de l'homme et qui finit avec sa chute.

Mais si l'on admet la théorie de la transformation ou de l'évolution des espèces, quelles conséquences faut-il en tirer en ce qui concerne l'homme? Une loi qui embrasse toute la nature vivante peut-elle venir expirer à ses pieds? D'autre part, s'il est comme tout le reste soumis à son empire, quelles sont donc les espèces qui sont les aïeules de la nôtre? Où nous faut-il chercher ces êtres dont la chair est notre chair, dont le sang est notre sang? La zoologie ne nous laisse aucune incertitude à cet égard; elle nous montre du doigt ces êtres que Linné, au XVIIIe siècle, nommait anthropomorphes ou primates, et que Cuvier appela les quadrumanes.

Ah! si l'on venait nous dire qu'une filiation obscure rattache ces êtres au pauvre nègre du Congo, aux sujets féroces du roi de Dahomey, aux Fans cannibales qui ouvrent des boucheries de chair humaine, aux maigres, ignobles et hideux Australiens; si l'on ajoutait que ces populations si dégradées n'ont pas avec les signes anthropoïdes modernes une parenté directe, mais que ces races inférieures et les espèces actuelles de quadrumanes représentent en quelque sorte les extrémités les plus éloignées de deux branches qui ont été sans cesse en divergeant pendant des périodes géologiques d'une incalculable longueur, nous nous consolerions sans doute assez facilement de ces déclarations de la science; mais dès qu'il s'agit de nous-mêmes, notre orgueil met ses jugements en suspicion. Le *moi* se révolte, il ne raisonne pas, il repousse les chaînes dont on veut le charger; il rejette ces solidarités accablantes; il lui est si facile, il lui est si doux de s'isoler, et, quand le monde l'écrase, ne peut-il refaire le monde dans sa pensée? Dans le domaine de la pensée, l'homme, certes, est un solitaire; dans le domaine de l'animalité, il n'est plus seul. C'est de l'homme physique, du cadavre, non de l'être moral et intellectuel, que s'empare l'anatomie comparée. Elle le range d'abord à première vue parmi les vertébrés mammifères, puis le classe, d'après la forme de la mâchoire inférieure, des dents molaires et du crâne, parmi les mammifères placentaires, c'est-à-dire parmi ceux qui pendant la période de gestation sont nourris par l'intermédiaire d'un placenta; enfin elle le rap-

proche de l'ordre des singes, en se demandant si elle doit l'y placer, ou créer en son honneur et à côté d'eux un ordre nouveau.

Ici la discussion se resserre sur un terrain bien étroit: dans l'ensemble de son organisation, l'homme se rapproche surtout des gibbons, des orangs, des chimpanzés et des gorilles, et particulièrement de ces deux derniers grands singes africains. Depuis fort longtemps on connaît le chimpanzé, on a pu étudier ses mœurs, et il n'est personne qui n'ait eu occasion d'en voir dans les musées zoologiques ou les ménageries. Le gorille, au contraire, n'est entré que depuis quelques années seulement dans les cadres de la zoologie: Hannon en avait pourtant déjà parlé dans son *Périple;* mais, après lui, il faut aller jusqu'au XVIe siècle pour trouver une mention nouvelle de cet étrange animal dans les récits d'un soldat anglais nommé Battel. Au commencement du siècle actuel, un capitaine anglais, Bowditch, raconta les confidences qu'il reçut au sujet des gorilles, et jusqu'à 1847 on en fut réduit à ces récits suspects. A cette époque, le docteur Wilson, missionnaire américain, fournit à M. Thomas Savage et à M. Jeffries Wyman, professeur d'anatomie comparée à l'université de Cambridge, aux États-Unis, les éléments d'un travail scientifique, relatif à l'ostéologie du grand singe du Gabon. M. Savage lui donna le nom de gorille, emprunté au récit d'Hannon, en décrivit les caractères, et M. Wyman fit connaître la tête osseuse du mâle et de la femelle, en s'attachant à faire ressortir les différences qui séparent le gorille du chimpanzé.

Ces belles études furent bientôt complétées par plusieurs mémoires de M. Richard Owen, qui chercha à établir la hiérarchie et les relations mutuelles des grands singes anthropoïdes. Jusque-là, l'histoire anatomique du gorille était réduite à son ostéologie ; elle fut complétée en 1856 par une belle monographie de M. Duvernoy, alors professeur au Muséum d'histoire naturelle. Suivant M. Duvernoy, les grands singes anthropoïdes se distingueraient de l'homme par des caractères physiques très-essentiels. En premier lieu, la colonne vertébrale ne forme chez ces animaux qu'un seul ressort, au lieu d'être infléchie en sens divers, sous forme d'S, comme chez l'homme. M. Duvernoy concluait de là que ces grands singes, essentiellement arboricoles, bien que capables de se tenir debout, étaient cependant conformés pour marcher ordinairement à quatre pattes. En second lieu, la forme des extrémités indique que ces animaux ne sont pas faits pour vivre habituellement sur le sol, mais sur les branches des arbres. Enfin leur cerveau est beaucoup moins développé que celui de l'homme. La capacité d'un crâne humain adulte est en moyenne *trois fois* plus grande que celle du gorille, du chimpanzé ou de l'orang. Cette capacité varie chez l'homme jusqu'au dernier terme de la croissance : depuis l'enfance jusqu'à la fin de l'adolescence, elle s'élève de 115 à 170 centilitres. Chez les singes supérieurs, au contraire, l'augmentation est très-faible, ou nulle, ou, chose plus étrange, est remplacée quelquefois par une diminution. Ce rétrécissement du cerveau expli-

que, suivant Cuvier, comment la brutalité succède chez les orangs à la douceur et à l'intelligence du jeune âge.

En comparant toutes les descriptions aujourd'hui connues, on peut s'assurer que la position relative du cerveau et du cervelet (1) varie légèrement chez les quadrumanes : tantôt le second est légèrement découvert, au moins sur une partie de son pourtour, tantôt il est à peine couvert, tantôt il l'est complétement, mais jamais la saillie n'est aussi proéminente que chez l'homme. Pour la corne postérieure, rudimentaire chez quelques singes, elle se développe davantage chez les singes supérieurs, sans former cependant un enfoncement aussi marqué que chez l'homme ; enfin le petit hippocampe se montre aussi plus ou moins nettement chez la plupart des singes, sans être toutefois dessiné tout à fait comme dans le ventricule humain.

(1) Le cerveau, on le sait, est divisé en deux moitiés nommées *hémisphères* et séparées par une cloison verticale. A la face inférieure du cerveau, on distingue dans chaque hémisphère trois *lobes* séparés entre eux par des sillons et désignés sous le nom de lobes anté ieur, moyen et postérieur. Le *cervelet* est placé sous la partie postérieure du cerveau. Quand on incise le cerveau, on trouve dans l'intérieur une cavité, car la matière cérébrale n'est pas assez abondante pour remplir toute la boîte crânienne. Cette cavité a la forme d'une fissure à peu près parallèle à la ligne de séparation des deux hémisphères. Elle a trois branches ou cornes, l'une dirigée en avant, l'autre en arrière, la troisième latéralement. Chez le chien, cette cavité n'a que deux branches ; la branche postérieure manque. Quant à l'*hippocampus minor*, c'est une petite éminence qui se montre dans la corne postérieure de l'homme.

Il est permis de croire qu'on a peut-être attaché trop d'importance à ces caractères, d'autant plus qu'on ne sait absolument rien sur le rôle fonctionnel des hippocampes et des cornes. La science est obligée souvent de se borner à constater les faits sans prétendre les expliquer, mais, pour différencier les cerveaux humains et simiens, elle peut citer des caractères d'une interprétation moins obscure. M. Gratiolet (1) a fait remarquer que le cerveau de l'homme a un poids exceptionnel, une hauteur verticale bien supérieure à celle qu'on mesure chez les singes, enfin que les lobes frontaux ont dans notre espèce une richesse de plis et une complication qui sont visiblement en rapport avec la supériorité de notre intelligence. On peut dire aussi que le *corps calleux* (2) est bien plus étendu chez l'homme que chez les singes.

C'est également M. Gratiolet qui a reconnu que, même pendant l'état fœtal, le cerveau des hommes ne ressemble jamais complétement à celui des singes. Les plis ou circonvolutions, pendant cette phase obscure de la vie, n'apparaissent pas chez les uns et les autres dans un ordre identique; l'encéphale humain diffère à toutes les époques de celui des mammifères adultes, aussi bien que de celui des mammifères en

(1) Voyez : Mémoire sur les plis cérébraux du cerveau des Primates. 1854. — Anatomie comparée du cerveau de l'homme et des singes. 1857.

(2) Le corps calleux est une lame médullaire qui remplit la partie inférieure de la fissure profonde qui divise les deux hémisphères du cerveau.

voie de développement. Les nains, ces microcéphales humains, demeurent toujours des hommes, et ne sont jamais des singes. Le simple fait que les simiens les plus gigantesques n'ont jamais un cerveau plus grand que les enfants nouveau-nés est assez éloquent; mais l'anatomie relève bien d'autres différences. Toutes les nuances qu'elle signale méritent assurément d'être notées : les moindres détails ont de la valeur quand il s'agit de l'organe qui est l'instrument de toutes les opérations psychiques; *nusquam magis quam in minimis tota est natura*. La véritable échelle nous manque pour mesurer les degrés de l'organisation : aussi n'est-ce qu'avec réserve qu'on peut accepter les déclarations de M. Huxley (1), quand il affirme que l'homme diffère moins du chimpanzé et de l'orang que ces animaux eux-mêmes ne diffèrent des autres singes, qu'il s'agisse d'un caractère anatomique quelconque, de l'ostéologie du pied ou de la structure cérébrale. Toutefois, s'il place l'homme et les singes au même niveau anatomique, il les sépare par l'abîme du raisonnement. Il ne faut point, suivant lui, rendre la pensée entièrement dépendante des phénomènes de l'organisation : le cerveau d'un sourd-muet, d'un idiot peut ressembler à celui d'un homme de génie; mais l'un est comme une montre dont le grand ressort est cassé, l'autre est une montre en marche. Les deux montres sont semblables; mais un cheveu dans une roue, un grain de rouille sur un pignon, une dent déformée, quelque chose de

(1) Evidence as to man's place in nature, by Thomas Henry Huxley, Londres. — 1863.

si imperceptible que l'œil de l'horloger a peine à le découvrir, arrêtera dans l'une tout mouvement. « Croyant avec Cuvier, écrit M. Huxley, que la possession du langage articulé est le grand trait distinctif de l'homme, je trouve très-facile à comprendre qu'une différence de structure à peine discernable ait pu être la cause première de la divergence incommensurable et pratiquement infinie des hommes et des singes. »

M. Gratiolet est aussi d'avis que la faculté du langage constitue le caractère spécifique de l'intelligence humaine. Les hommes à petit cerveau parlent ; aucun singe n'a jamais parlé. M. Gratiolet attache une bien plus grande importance que M. Huxley aux détails anatomiques qui distinguent les encéphales humains et simiens, puisqu'il range l'homme, avec M. Serres et M. Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, dans un règne à part ; mais il ne croit pouvoir mieux caractériser ce règne qu'en lui donnant le nom de *règne du verbe*. Par des exemples fort ingénieux, il montre comment la faculté du langage est indispensable au développement de la pensée. « Cette faculté, écrit-il, en délivrant l'intelligence de l'esclavage des sens, est la condition première de toutes les idées morales. L'idée du nombre elle-même n'existe que par elle. Tout nombre comprend en effet l'idée abstraite d'unité, et peut être représenté par $M+1$, M étant le signe d'une collection définie d'unités. Or une pareille idée ne peut venir des sens, l'expérience démontrant que la plus grande valeur de M, appréciable dans une sensation immédiate, est de *deux* ou *trois* tout au plus. » Bien des expériences

peuvent servir à confirmer cette assertion pour ce qui regarde les animaux : les enfants, on le sait, n'apprennent à compter qu'en apprenant à parler. Pour l'homme adulte, trois objets frappent autrement ses yeux que deux ; mais ses sens ne lui font pas distinguer dans un panier dix-neuf œufs, par exemple, de vingt. Le nombre n'est ni dans les sens ni dans l'imagination; l'idée que nous en possédons suppose un langage formel.

Une analyse subtile retrouverait peut-être dans la faculté du langage la force qui nous permet de nous élever à beaucoup d'autres notions fondamentales qui servent en quelque sorte de base à tout l'édifice de l'intelligence humaine. On pourrait dire en ce cas que cette faculté *organise* la pensée. L'origine du langage, serait-ce donc le phénomène qui a fait passer notre espèce de l'animalité proprement dite à l'humanité? Le langage inarticulé des brutes a-t-il pu se transformer en langage articulé par suite du développement graduel d'un organe? La philosophie des langues, la syntaxe, seraient-elles virtuellement enfermées déjà dans ces sons qui n'expriment que les monotones appels de la joie, de la souffrance, de la terreur ? Y aurait-il chez les animaux supérieurs tout un mécanisme préparé en quelque sorte pour le raisonnement, mais tenu encore immobile par quelque frein matériel ? On ne peut que poser ces questions, sans les résoudre. Les philologues s'accordent assez généralement à reconnaître que les langues ont été créées de toutes pièces, qu'elles ont été des œuvres spontanées, complètes, sorties de la pensée humaine aussi naturellement que

la fleur sort de l'arbre. Il est singulier de voir, par des chemins si différents, la philologie et l'anatomie arriver à des points presque voisins. La première ne connaît l'homme que lorsqu'il a inventé le langage, la seconde nous donne à penser que l'homme n'a cessé d'être un animal que le jour où il a parlé.

Avouons-le pourtant : aucune science ne fournit de pleines lumières pour tracer une ligne précise entre notre espèce et le reste de la nature animale. Anatomiquement l'homme est bien un animal : ce n'est point dans sa chair, sa forme, sa figure, ses os, ses organes, qu'il doit chercher ses vrais titres de noblesse. C'est pour cela sans doute que les animaux dont les mœurs, les attitudes, le visage, nous obligent à un retour instinctif sur nous-mêmes, nous causent plus qu'un involontaire dégoût : leur aspect soulève au plus profond de notre être je ne sais quelle étrange inquiétude. Nous voudrions effacer dans le riant tableau du monde ces images déformées, ces fantômes avilis de la personne humaine.

La comparaison anatomique entre l'homme et les bêtes qui se rapprochent le plus de nous se heurte toujours à des écueils : tantôt on les montre trop ressemblants, et l'on révolte le juste orgueil de notre espèce : tantôt l'on s'ingénie à chercher la cause de notre supériorité dans des détails qui semblent trop mesquins et qui nous font invinciblement dire : Quoi ! ce n'est que cela ? (1)

(1) J'ai essayé de résumer dans les deux nomenclatures qui suivent : 1° les principaux caractères anatomiques qui rapprochent l'homme et

En fait, la genèse de l'homme demeure le plus profond mystère : il y a autant d'outrecuidance à déclarer dogmatiquement que notre espèce est née ici ou là, à tel jour, de telle manière, en un couple ou en plusieurs, que de repousser dédaigneusement les fragments de vérité que la science recueille sur l'histoire de notre passé. La géologie, l'anatomie, nous ouvrent seulement quelques étroites perspectives ; mais notre horizon, loin d'être dans une pleine lumière, confine partout à la nuit. Ce qui semble hors de conteste, c'est

les grands singes anthropoïdes ; 2° les caractères qui les séparent.

1° Caractères de rapprochement.

a. Forme extérieure analogue dans ses grandes lignes.

b. Analogies du squelette (huit os du carpe, longueur des sternums, des os scapulaire et iliaque, prédominance du diamètre tranversal de la poitrine sur le diamètre antéro-postérieur), analogie des vaisseaux sanguins, des viscères, des organes des sens, du système dentaire.

c. Analogies de l'organisation cérébrale. A ce point de vue, l'homme ne ressemble qu'aux singes : et si l'on venait quelque jour à classer les animaux mammifères d'après l'étude du cerveau, il faudrait élever le groupe des primates au rang de sous-classe dans la division des mammifères monodelphes. Dans cette sous-classe, le cerveau recouvre le cervelet, les lobes olfactifs sont très-réduits ; il y a une corne postérieure énorme aux ventricules latéraux et elle occupe tout l'intérieur des lobes postérieurs des hémisphères. La commissure antérieure n'a plus aucun rapport avec les nerfs olfactifs ; elle s'épanouit tout entière dans les lobes postérieurs du cerveau. Le nerf optique n'envoie (point douteux) qu'une racine grêle dans les tubercules quadrijumeaux et s'épanouit dans les hémisphères, organes d'intelligence. Les yeux sont mis au service de l'esprit.

d. Les poils se dirigent en descendant de l'épaule au coude et re-

l'extrême antiquité de notre espèce, et cela seul devrait peut-être suffire à calmer les appréhensions qui redoutent de voir établir des connexités directes entre l'homme et le reste de la création.

Aucun anatomiste ne songe à chercher notre souche primitive dans les espèces anthropoïdes actuelles ; on la relègue dans quelque forme aujourd'hui perdue, qui aurait appartenu aux époques antéhumaines.

Notre passé se perd dans des temps si lointains que l'imagination seule peut en sonder les profondeurs.

montent du coude aux mains. Chez les autres mammifères tous les poils vont de l'épaule à la main.

2° Caractères distinctifs.

a. Station normale différente et particularités anatomiques qui se rapportent à la station normale ; chez l'homme, le trou occipital est au centre du crâne, les apophyses épineuses du cou sont courtes ; tout est établi pour la rigidité dans les os des membres inférieurs, pour la mobilité dans les supérieurs.

b. La main du singe anthropoïde n'est qu'un crochet préhenseur, elle diffère de la main-compas de l'homme. Le pouce est dégradé.

c. Le cerveau de l'homme adulte est semblable à celui des singes, mais leur développement est différent. Les plis apparaissent d'abord, chez les singes, sur les lobes inférieurs et en dernier lieu sur les lobes frontaux. Chez l'homme, cet ordre est inverse.

d. La face du singe l'emporte sur le crâne ; front presque effacé, sans bosses frontales ; mâchoires prédominantes ; rictus de la bouche ; dents énormes et canines entrecroisées, comme celles des carnassiers ; oreille sans lobule, nez sans saillie ni narines ; bouche sans lèvres.

e. Différences dans les téguments, l'abondance, la longueur et la disposition des poils ; plus grande diversité à cet égard dans les deux sexes chez l'homme.

Avant le sauvage misérable qui dans les forêts vierges ou sur les rives désertes des mers errait armé de quelques pierres qu'il ne savait point polir, je puis, je dois imaginer quelque être encore plus bestial, livré aux féroces appétits du dernier quadrupède? Qui m'assure qu'il n'y a pas eu des hommes aussi éloignés de l'Australien actuel, si repoussant et si hideux, que celui-ci l'est de l'Européen civilisé? Qui oserait affirmer que l'homme a toujours su parler? qu'il a toujours vécu d'une vie symbolique? Depuis quand connaît-il le nombre? depuis quand sait-il fixer, formuler une pensée? On n'aime pas à songer à cette affreuse ignorance des premiers jours, à cette pénible embryogénie des premières idées humaines, à ces luttes herculéennes contre l'exubérante et cruelle nature, à ce long et sombre règne de la férocité, de la faim, de la misère mentale.

Quelle que soit l'origine de l'homme, il a depuis des siècles, depuis des âges, une histoire qui n'emprunte rien au règne animal: il a élevé civilisation sur civilisation et rempli le monde des monuments de son ambition et de son génie; il est le seul acteur d'un drame où les autres êtres n'apparaissent que comme des accessoires. Et si, laissant derrière lui le monde visible, il entre dans la sphère idéale de la pensée, nul ne peut l'y suivre, et il s'élance tout seul dans ces régions qui lui ont été réservées. Qui ne connaît ce tableau admirable où Michel-Ange a représenté la création de la femme? On peut y voir comme une image symbolique de la création de l'âme humaine.

Étendu sur un sol nu et déchiré, Adam est plongé dans un sommeil léthargique et sans rêves ; sa tête sombre et pendante, ses mains languissantes sont presque celles d'un cadavre ; cependant Ève, souriante, étonnée, s'élève derrière lui par un mouvement plein de force et de grâce, et tend ses mains suppliantes vers l'austère Créateur. Ainsi de la matière inerte livrée aux vulgaires combinaisons des affinités chimiques sort une flamme que rien ne peut étouffer ni ternir, et qui, vivifiant la pensée humaine, s'élève avec elle jusqu'au foyer dont la splendeur illumine le monde.

TABLE DES MATIÈRES

LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE.

RÉCENTS OUVRAGES SUR LA PHYSIOLOGIE.

BÉRAUD (B. J.) ET ROBIN. **Manuel de physiologie de l'homme et des principaux vertèbres**, répondant à toutes les questions physiologiques du programme des examens de fin d'année, par M. Béraud, chirurgien des hôpitaux de Paris, revu par M. Ch. Robin, professeur de la Faculté de médecine à Paris. 1856-1857, 2 vol. gr. in-18, 2e édition entièrement refondue. 12 fr.

BERNARD (Claude). **Leçons sur les propriétés des tissus vivants** faites à la Sorbonne, rédigées par M. Émile Alglave, avec 94 fig. dans le texte. 1866, 1 vol. in-8. 8 fr.

BOCQUILLON. **Manuel d'histoire naturelle médicale**, 1867, première partie : Zoologie. 1 vol. in-18 avec 133 fig. dans le texte. Prix de l'ouvrage complet : 12 fr.

BRIERRE DE BOISMONT. **Des hallucinations, ou Histoire raisonnée des apparitions**, des visions, des songes, de l'extase, du magnétisme et du somnambulisme. 1862, 3e édition très-augmentée. 7 fr.

BRIERRE DE BOISMONT. **Du suicide et de la folie suicide**, considérés dans leurs rapports avec la statistique, la médecine et la philosophie. 2e édition, 1865, 1 vol. in-8 de 680 pages. 7 fr.

BRIERRE DE BOISMONT. **Des maladies mentales**. Extrait de la *Pathologie médicale* du prof. Requin. 1867, in-8. Prix : 2 fr.

BUCHNER (Louis). **Science et nature**, traduit de l'allemand par A. Delondre. 1866, 2 vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. 5 fr.

Conférences historiques de la Faculté de médecine faites pendant l'année 1865 (*Les chirurgiens érudits*, par M. Verneuil. — *Gui de Chauliac*, par M. Follin. — *Celse*, par M. Broca. — *Wurtzius*, par M. Trélat. — *Rioland*, par M. Lefort. — *Lévret*, par M. Tarnier. — *Harvey*, par M. Béclard. — *Stahl*, par M. Lasègue. — *Jenner*, par M. Lorain. — *Jean de Vier* et les sorciers, par M. Axenfeld. — *Laennec*, par M. Chauffard. — *Sylvius*, par M. Gubler. — *Stohl*, par M. Parrot), 1 vol. in-8. 6 fr.

DURAND (de Gros). **Essais de physiologie philosophique**, 1866, 1 vol. in-8. 8 fr.

FERMOND. **Phytogénie**, ou Théorie mécanique de la végétation, avec planches gravées, 1867. 1 fort vol. grand in-8. 12 fr.

LAUGEL (Auguste). **Les problèmes de la nature**. 1864, 1 vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. 2 fr. 50

LEMOINE (Albert). **Le vitalisme et l'animalisme de Stahl**. 1864, 1 vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. 1 fr. 50

LEMOINE (Albert). **De la physionomie et de la parole**, 1 vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. 2 fr. 50

LEYDIG. **Traité d'histologie comparée de l'homme et des animaux**, traduit de l'allemand par M. le docteur Lahillonne, 1 fort vol. in-8 avec 200 fig. dans le texte. 1866. 15 fr.

LONGET. **Mouvement circulaire de la matière dans les trois règnes**, tableaux comprenant un aperçu des fonctions nutritives dans les êtres organisés, avec figures coloriées; cartonné. 1866. 7 fr.

MEUNIER (Victor). **Science et démocratie**. 1855-1866, 2 vol. in-8 de la *Bibliothèque d'histoire contemporaine*. 7 fr. 50

MEUNIER (Victor). **La science et les savants en 1864**, première année, 1 vol. in-18 de 360 pages. 3 fr. 50

MEUNIER (Victor). **La science et les savants en 1865** (premier semestre), 2e année, 1 vol. in-18 de 360 pages. 3 fr. 50

MEUNIER (Victor). **La science et les savants en 1865** (second semestre), 2e année, 1 vol. in-18 de 360 pages. 3 fr. 50

MOLESCHOTT (J.). **La circulation de la vie**, lettres sur la physiologie en réponse aux Lettres sur la chimie de Liebig; traduit de l'allemand par M. le docteur Cazelles. 1 vol. in-18 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. . fr .

Notions d'anatomie et de physiologie générales :

CLÉMENCEAU. *Génération des éléments anatomiques*. 1867, in-8. 4 fr.

F. TAULE. *Notions sur la nature et les propriétés de la matière organisée*. 1866, in-8. 3 fr. 50

E. ONIMUS. *De la théorie dynamique de la chaleur dans les sciences biologiques*. 1856, in-8. 3 fr.

VULPIAN. **Leçons de physiologie générale et comparée du système nerveux** faites au Muséum d'histoire naturelle, recueillies et rédigées par M. Ernest Brémond. 1866, 1 fort vol. in-8. 10 fr.